~~Alex. Agassiz.~~

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

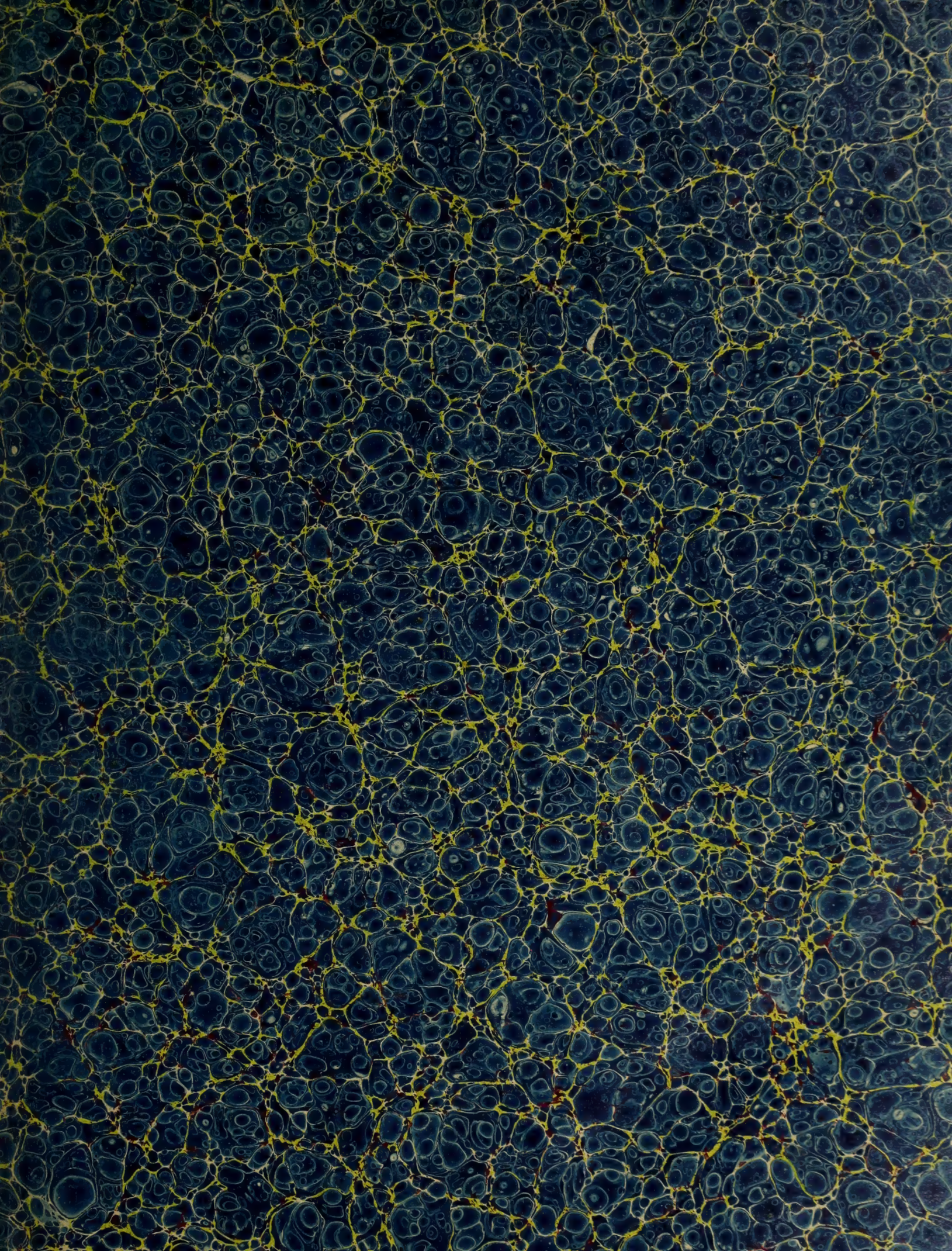
AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

Deposited by ALEX. AGASSIZ.

No.

May 8, 1907.



Abhandlungen

der

schweizerischen paläontologischen Gesellschaft.

Vol. VIII. (1881).

Beiträge

zu einer

NATÜRLICHEN GESCHICHTE DER HIRSCHE

LIBRARY
MUS. COMP. ZOOLOGY

von

L. Rütimeyer.

Erster Theil.

Mit zwei Tafeln (III und IV).

Einleitung, nebst Tafel I und II in Vol. VII. (1880.)

ZÜRICH,

Druck von Zürcher und Furrer.

Dezember 1881.

LIBRARY
MUS. COMP. ZOOLOGY
CAMBRIDGE, MASS.

Beiträge

zu einer

NATÜRLICHEN GESCHICHTE DER HIRSCHE

von

L. Rütimeyer.

Beiträge

ZU EINER

NATÜRLICHEN GESCHICHTE DER HIRSCHE

EINLEITUNG

In einer Anzahl von Publicationen, die sich bereits über einen Zeitraum von zwanzig Jahren erstrecken, hat sich der Verfasser die Untersuchung der Wiederkäuer in Rücksicht auf Geschichte und auf räumliche Verbreitung in möglichst umfassendem Sinne, das heisst die Verfolgung ihrer einzelnen Gruppen, sowie deren bisher bekannt gewordenen ältesten fossilen Vertreter bis in die Gegenwart — auf einzelnen Linien bis zu den durch den Einfluss des Menschen erzielten Abänderungen —, und mit jeweiliger Berücksichtigung ihrer geographischen Zerstreuung zu einer Hauptaufgabe seiner Studien gemacht*).

*) 1. Untersuchung der Thierreste aus den Pfahlbauten der Schweiz. 1860. Mittheilungen der Antiquarischen Gesellschaft in Zürich. Band XIII.

2. Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz. 1861. Neue Denkschriften der Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Band XIX. (Zweite Serie. Band IX.)

War dabei schon früher (3) versucht worden, eine Grundlage für die Erkennung der Beziehungen, sei es der Wiederkäuer unter sich, sei es zu den übrigen Hufthieren auf Boden des für Paläontologie bequemsten Merkmals, des Zahnbaues, zu gewinnen, so ist doch der Gruppe der Rinder und zwar von ihren fossilen Formen bis zu ihren gezähmten Racen weitaus die meiste Aufmerksamkeit zugewendet worden. Erst nach und nach wurden auch andere Abtheilungen mit in Betracht gezogen, und die letzte Arbeit (13) suchte endlich einen vorläufigen Ueberblick über die gesammte Ordnung oder wie man den Complex der Wiederkäuer bezeichnen mag, dadurch zu erzielen, dass sie mindestens versuchte, aus der Vergleichung des Schädelbaues und des Zahnbaues gleichzeitig für fossile wie für lebende Thiere brauchbare Gesichtspunkte für die Abwägung der verwandtschaftlichen Verhältnisse aller Abtheilungen der Wiederkäuer abzuleiten. Am Weitesten und bis auf einzelne (so zu nennende) anatomische Genera ist dies durchgeführt worden für Antilopen, für Ziegen und Schafe und für einzelne Hirsche (Giraffe). In einem kurzen Schlussworte der nemlichen Arbeit sind endlich die wichtigsten Ergebnisse über geographische Verbreitung und deren vermuthliche Ausgangspunkte, sowie über die Art des Fortschritts der geologischen Metamorphose für sämmtliche Gruppen der Wiederkäuer zusammengestellt worden.

Da Unterscheidung von Species im früher üblichen Sinne des Wortes allen diesen Untersuchungen, mit einziger Ausnahme der Rinder von vornherein nicht etwa als Hauptzweck vorschwebte oder mindestens unter allen Umständen vollständig unter anatomischen Gesichtspunkt gestellt wurde, vielmehr der anatomische Umbau des

---

3. Beiträge zur Kenntniss der fossilen Pferde und zu einer vergleichenden Odontographie der Hufthiere im Allgemeinen. 1863. Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. Band III. Heft 4.

4. Beiträge zu einer paläontologischen Geschichte der Wiederkäuer, zunächst an Linné's Genus Bos. 1865. Ebendas. Band IV. Heft 2.

5. Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes in seinen Beziehungen zu den Wiederkäuern im Allgemeinen. Zwei Abtheilungen. 1866. 1867. Denkschriften der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft. Band XXII (1867) und XXIII (1868).

6. Ueber Art und Race des zahmen europäischen Rindes. 1866. Archiv für Anthropologie. Band I, Heft 2.

7. Ueber die Herkunft unserer Thierwelt. Mit einem Verzeichniss der fossilen und lebenden schweizerischen Säugethiere und einer Karte über Geschichte von Thierverbreitung. Basel und Genf. 1867.

Schädels nach Zeit und Ort, oder also die Verfolgung der geologischen und geographischen Metamorphose dieser oder jener natürlichen Familie den Hauptgesichtspunkt bildete, so mögen vielleicht die Capitel über Antilopen und über Schafe und Ziegen, sowie die anatomischen Darstellungen der Tragulina und der Camelina für einige Zeit ausreichen. Es ist dafür gesorgt, dass in den grossen Museen, wo selbst für so ansehnliche und stark verfolgte Thiere wie Wiederkäuer Jahr für Jahr «neue» Erscheinungen von Statur, von Färbung, von Bewaffnung und dergleichen zu den bisher bekannten hinzukommen, die analytische Arbeit nicht stille stehe. Für synthetische Gesichtspunkte, wie sie namentlich die Paläontologie oder überhaupt Thiergeschichte von grösserem Umfang als von dem einiger Jahrzehnde verlangt, muss die weitere Prüfung, ob und wie weit die in der erwähnten Arbeit für die ebengenannten Wiederkäuergruppen aufgestellten Ergebnisse ihre Brauchbarkeit erweisen, erst anheben und wird voraussichtlich einige Zeit in Anspruch nehmen. Um so mehr, da eben die Analytiker in der Regel wenig geneigt sind, anatomischen Gesichtspunkten viel Gewicht zu schenken, oder mindestens sich gerne damit begnügen, sie ähnlich wie die zoologischen, blos vereinzelt zu verwenden (Gray, Turner u. A.), statt sie als blosse Aeusserungen eines einheitlichen und überaus tiefgreifenden genetischen und physiologischen Processes anzusehen, und in diesem Lichte je nach ihrem relativen Gewichte zu gruppiren und zu verwerthen. Immerhin ist es möglich, dass dem Verfasser an dem relativ beschränkten, wenn auch erst nach sorgfältigem Studium grosser Sammlungen und mit möglichster Vorsicht ausgewählten Material, das ihm zu Gebote stand, doch auch schwerer

---

8. Die Veränderungen der Thierwelt in der Schweiz seit Anwesenheit des Menschen. Basel 1875.

9. Ueberreste von Büffel (Bubalus) aus quaternären Ablagerungen in Europa, nebst Bemerkungen über Formengrenzen in der Gruppe der Rinder. 1875. Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. Band VI. Heft 2.

10. Ueber Pliocen und Eisperiode auf beiden Seiten der Alpen. Ein Beitrag zu der Geschichte der Thierwelt in Italien seit der Tertiärzeit. Basel und Genf. 1876.

11. Schädel von Esel und Rind aus den Pfahlbauten von Auvernier. 1876. Mittheilungen der antiquarischen Gesellschaft in Zürich. Band XIX. Heft 3.

12. Einige weitere Beiträge über das zahme Schwein und das Hausrind. 1877. Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. Band VI. Heft 3.

13. Die Rinder der Tertiär-Epoche, nebst Vorstudien zu einer natürlichen Geschichte der Antilopen. 1877 und 1878. Abhandlungen der Schweizerischen paläontologischen Gesellschaft. Band IV und V.

wiegende anatomische Thatsachen entgehen konnten, die Dies oder Jenes an seinen Ergebnissen ändern möchten. Diese Controlle, die aber wieder nur in den grossen Museen vor sich gehen kann, ist also einstweilen abzuwarten.

Am meisten und mehr als billig sind indess bei diesen Untersuchungen bisher die Hirsche im Hintergrund geblieben. Unverdienter Maassen, da sie doch nicht nur durch ihre gesammte Erscheinung, sondern auch rücksichtlich ihrer Vertretung nach Ort und Zeit eine ebenso stattliche als merkwürdige Abtheilung der Wiederkäuer bilden. An geographischer und allem Anschein nach auch an geologischer Verbreitung den Antilopen, dem Gewalthaufen heutiger Wiederkäuer, weit überlegen, an Artenzahl, so weit Haarfärbung und Gesichtsbildung darüber Aufschluss geben können, ihnen zunächststehend, nehmen sie ja das Interesse des Naturhistorikers von vornherein schon dadurch in Anspruch, dass hier einzig unter Säugethieren *) — sofern nicht etwa Aehnliches doch auch bei den Sphaeroceratina der nordamerikanischen Tertiärzeit vorgegangen sein sollte — periodisch, und grösstentheils nur bei dem männlichen Geschlechte, Knochenwucherungen am Schädel aufzutreten pflegen, die in merkwürdig kurzer Zeit auf starke Bruchtheile des vollen Körpergewichtes anwachsen können, um bald darauf wie Borke am Baumstamm oder wie die Schale des Krebses abzufallen und im Verlauf des Lebens des Individuums eine ganze Rüstkammer von mittlerweile fossilisirenden Waffen aller Altersstadien und von ganz anderem Belang als etwa die nur einmalige Aussaat von Milchzähnen zurückzulassen. Ihre Urkunde für Paläontologie schreibt also keine Thierklasse als etwa gewisse Krebse so reichlich in die Chronik der Erde wie die Hirsche, da sonst keine einzige ihre einzelnen Lebensjahre, sondern nur die Summe aller für den Paläontologen lesbar einträgt.

Und um so willkommener durfte ja so genaue Aussage noch überdies erscheinen, als zudem von vorn herein zu erwarten war, und es an paläontologischer Bestätigung dafür nicht fehlte, dass das Maass von Entfaltung oder Verästelung, welches dieser Kopfzierde innerhalb einer einzelnen Hirschgruppe oder Hirschart offen stand, unter gewissen Vorbehalten geographischer Art gleichzeitig als eine Art von Fingerzeig für deren

*) Nicht etwa unter Wirbelthieren, da zwar nicht subcutane, sondern nur subepidermidale Epiphysen, freilich wahrscheinlich nicht dem Abfall unterworfen, hier und da an der exoskeletalen Schale von Schildkröten, z. B. bei Chelys Matamata vorkommen. (Näheres hierüber in meiner Arbeit über die fossilen Schildkröten von Solothurn. Denkschriften der Schweizerischen naturforsehenden Gesellschaft. Band XXV. 1873. Pag. 15)

Stellung in der successiven Entwicklungsreihe der ganzen Familie gelten könne. War ja mit Sicherheit vorauszusehen, dass nicht nur die ersten Anfänge des Hirschgeschlechtes sich als geweihlos erweisen müssten, sondern dass auch diese Zierden den ausserordentlichen Umfang, den sie da und dort aufweisen, im Verlauf der Geschichte der Species so gut wie in demjenigen des individuellen Lebens nur schrittweise erreicht haben konnten.

Trotz alledem standen einer Untersuchung der geologischen Metamorphose der Hirsche grössere Schwierigkeiten gegenüber als für irgend eine andere Gruppe von Wiederkäuern. Einmal gerade von Seite der zahlreichen Ueberlieferungen, welche sie in der Form von abfallenden Geweihen innerhalb der Lebensfrist an die Paläontologie abgeben, da es schwer war, die mit jedem Jahre wechselnde Handschrift jedesmal auf die Person, von der sie herstammte, zurückzuführen. Verstösse der Art lagen denn auch in der Litteratur über fossile Hirsche reichlich genug zu Tage. Noch bedenklicher musste der Umstand scheinen, worauf in den früheren Arbeiten schon wiederholt aufmerksam gemacht worden ist, dass diese den Hirschen ganz eigenthümliche Speciesbezeichnung die Ausprägung von Merkmalen anderer Art gewissermassen abgeschwächt zu haben scheint. Im Vergleich zu andern Wiederkäuern erweist sich bei den Hirschen doch Statur, ferner Schädelbau und Zahnbau als auffallend und für den Anatomen und Paläontologen erschreckend einförmig. Schon mehrmals habe ich dies durch die Frage angedeutet, wie sich ein Museums-Zoolog aus der Verlegenheit ziehen wollte, wenn ihn irgend ein Missethäter durch Entfernung der Geweihe — also durch einen Eingriff, den er doch nur der Natur nachahmen würde und der also kaum Verstümmelung heissen könnte — in die Lage bringen würde, seine Hirsche von Neuem und ohne Hülfe dieses Species-Wappens zu bestimmen.

Betrachtungen der Art konnten also trotz mancherlei Vorarbeiten, die ja vorhanden waren, zu einer Untersuchung der Hirsche in der Richtung, die für die andern Wiederkäuer eingehalten wurde, keineswegs in erster Linie einladen und waren der Grund, warum diese Arbeit, mit Absehen von einzelnen Beobachtungen über besonders eigenthümliche Formen (Giraffe, Elenthier, Moschus u. s. w.), immer und immer wieder verschoben wurde.

Selbst jetzt, obschon diese Aufgabe seit einer langen Reihe von Jahren im Auge behalten worden ist, halte ich meine Hülfsmittel, wenn sie sich auch auf die Benützung der Mehrzahl der für diesen Zweck wichtigen Sammlungen stützen, für sehr unzu-

reichend, und wenn ich dennoch mich entschliesse, das bisher etwa Gewonnene wenigstens unter der Form von «Beiträgen» zu einer natürlichen Geschichte der Hirsche zusammenzustellen, so geschieht es einmal in Folge der Verpflichtung, Materialien, die mir seit Jahren anvertraut worden sind, nicht länger zurückzubehalten und theilweise in der Hoffnung, doch vielleicht günstig gestellten Mitarbeitern an diesem Thema hier und da Hülfe zu leisten und die ganze, bisher auffallend isolirt behandelte, Aufgabe in ein für Thiergeschichte im vollen Umfang des Wortes dienliches Geleise bringen zu helfen. Um so mehr darf ich dabei an die Mitarbeiter die Bitte richten, den berührten Uebelständen Rechnung tragen und den vielfach fragmentaren Charakter dessen, was ich bieten kann, entschuldigen zu wollen.

Gestaltungsgruppen am Hirschschädel.

Hirsche im Allgemeinen.

Die Merkmale, welche den Schädelbau der Hirsche von demjenigen der übrigen Wiederkäuergruppen unterscheiden und somit als charakteristisch für die erstern gelten dürfen, sind in der den Antilopen gewidmeten Monographie *), wenn auch kurz, so doch, wie mir scheint, so vollständig erörtert worden, dass es zu unserm jetzigen Zwecke ausreicht, nur die Hauptpunkte in Erinnerung zu bringen.

Nicht genug kann betont werden, dass vorerst die Geweihzierde von den allgemein brauchbaren osteologischen und also auch von den paläontologischen Erkennungszeichen der Gruppe auszuschliessen ist. Allerdings nicht etwa zum Vortheil der Unterscheidung. Obschon man geneigt ist, in dieser Zierde mehr als in allem Andern gewissermassen das Wappen der Hirsche zu erkennen, so sinkt ja mit ihrem Wegfallen diese sonst für jedes Auge auffälliger als irgend eine andere Gruppe von Säugethieren markirte Thiergruppe sofort zu einer sehr indifferenten Gestalt herab, an der man nach besonderen Familienmerkmalen schon recht ernsthaft suchen muss. Mit einer einzigen und dazu

*) Die Rinder der Tertiärepoche, nebst Vorstudien zu einer natürlichen Geschichte der Antilopen. Vol. IV. (1877) dieser Abhandlungen. Pag. 25.

keineswegs durchgreifenden Ausnahme ist ja das Geweih nur periodisches Attribut männlicher Thiere und insofern nur von individuellem Werth; nicht grösser als etwa die periodischen Anschwellungen der Haut, wie sie sich zur Brunstzeit bei Fischen und Batrachiern finden, oder als der Luxus von Pigment, den am blendendsten etwa bei Vögeln, aber mehr oder weniger bemerkbar fast durch die gesammte Thierwelt, der nämliche alles Leben so tief aufregende Sporn, wache Geschlechtlichkeit, an die Oberfläche des Körpers treibt. Als bleibende und die Lebensgeschichte des übrigen Körpers mitmachende Schädelmerkmale, aber nur des männlichen Geschlechts, könnten also höchstens nur die Geweihträger oder die sogenannten Rosenstöcke gelten. Aber auch diese, so ungeheure Gestelle ihnen auch durch die Thätigkeit der Haut bei manchen Hirschen auf der Höhe des Geschlechtslebens jeweilen für die Frist einiger Monate aufgesetzt werden mögen, nöthigen den Schädel in der Regel zu viel leiserem Umbau als die meisten Hörner von Antilopen, Schafen oder Rindern. Von den gewaltigen Knickungen der Achse sowohl wie des Daches der Hirnkapsel, von dem weitgehenden Umbau im Bereich des Hinterhauptes, der Scheitel- und Stirnzone, der die Zunahme der Hornkerne perennicorner Wiederkäuer begleitet, machen sich bei den stärkstbewehrten Hirschen nur schwache Anfänge geltend. Es scheint, dass der Widerstand, den die Zuthat und die Manipulirung dieser Zierden oder Waffen erheischt, hier weit mehr auf Skelet und Musculatur des Halses und des ganzen Körpers vertheilt sei, als bei andern solcher Wehrträger; obgleich auch von so riesigen Rückendornen, wie sie etwa dem Gaur, aber auch dem lange nicht so stark bewehrten Bison zukommen, bei Hirschen keine Rede ist. Schon die grosse Eleganz der Haltung des ganzen Körpers scheint also zu verrathen, dass der Hirsch seine Zierde weit eher nur als solche und gewissermassen ihrer bewusst, herumtrage, wie es etwa der Pfau und der Truthahn thun, als mit dem auflauernden Trotz, der sich beim Bullen oder beim Bock in der Art der Haltung ihrer Waffen kundthut. Während eines guten Theils des Jahres ist ja allerdings der Hirsch von seinem Weibe wenig verschieden und vielmehr auf Flucht als auf Widerstand angewiesen. Auch die Rosenstöcke bleiben also, da sie dem Gewicht von Hörnern nie gleichkommen, auf sehr locale Auswüchse beschränkt, die auf ihre Umgebung nur geringen Einfluss ausüben. Die Geschlechtlichkeit des Männchens flackert nur auf der Höhe ihrer Wirksamkeit zu weit abentheuerlicher Gestaltungslust auf als bei den andern Hornträgern. Mehr als bei irgend einer andern Wiederkäuergruppe wird also bei den Hirschen die für vergleichende Osteologie und für Paläontologie schon im Allgemeinen so wichtige Lehre, die sichern Leitfäden für Formverwandtschaft nur im weiblichen Schädel zu suchen, zur strengen Nöthigung.

Schon die Beantwortung der ersten Frage, die dem Paläontologen im Blick auf

die verschiedene Gestaltung des Schädels innerhalb der Hirsche begegnet, und die doch wohl dahin lautet, ob sich Merkmale finden, und welcher Art, welche den Hirschschädel von demjenigen anderer Wiederkäuer unterscheiden lassen, stösst auf grosse Schwierigkeiten. Wie bei der grossen Mehrzahl der Säugethiere kann sie mit ziemlicher Bestimmtheit bejaht werden, sobald das Gebiss mit in Rücksicht gezogen wird. Viel schwieriger und unbestimmter lautet sie, wenn es sich nur um die Architectur des Knochengerüstes handelt, wo dann fast alles, was man vielleicht an Objecten, die durch Gebiss oder Geweih bereits ausreichend sichergestellt sind, als eben so typisch anzusehen geneigt ist, auf höchst relativen Werth herabsinkt, so dass es schon weitläufiger Erörterungen bedarf, um sich von den Structurgrenzen des Hirschschädels Rechenschaft zu geben.

Obschon diese Untersuchung, mindestens am erwachsenen Schädel, bereits in den frühern, den Perennicornia gewidmeten Arbeiten durchgeführt worden ist, so ist es billig, die Ergebnisse derselben hier in Erinnerung zu bringen, und die Prüfung selbst so weit als möglich, d. h. bis auf die Jugendstadien zurückzuführen. Leider gebricht es, und zwar selbst in den grössten Sammlungen, meistens an passendem Material für die grosse Mehrzahl der Antilopen, so dass ich für diese Abtheilung mich auf die wenigen leichter zugänglichen Formen beschränken musste; ein um so empfindlicherer Uebelstand, als gerade hier, wie sich früher herausgestellt hat, und vor Allem in den Abtheilungen der Strepsiceren und der Gazellen, die nächsten Berührungspunkte mit dem Typus Hirsch anzutreffen sind. Hier müsste man sich also in erster Linie umsehen, ob es möglich sei, und wie weit, von wirklich distinctiven Merkmalen von Hirsch zu sprechen.

Zu den umfassendsten Kennzeichen des Hirschschädels gehört im erwachsenen Stadium dessen im Vergleich zu andern Wiederkäuern langgestreckte, man möchte sagen, fast cylindrische Gestalt. Sie ist zurückzuführen, einmal auf die gleichförmige oder gerade gestreckte Richtung der Schädelachse, an welcher in der Regel nur geringe Grade von jener Knickung auftreten, die sich bei den meisten Hornträgern oft von sehr früher Jugend an oder doch im Verlauf des Wachsthums geltend macht. Zweitens auf eine ähnliche Gleichförmigkeit in der Ausdehnung der verschiedenen Zonen des Neuralrohres und der Nasenhöhle. Wenn auch immer die Hirnschale in der Gegend der Coronalnath mehr oder weniger culminiren mag und überdies beim männlichen Geschlecht quere Verstärkungsbrücken zwischen den Geweihstielen die Einförmigkeit der Profillinie des Schädeldaches unterbrechen mögen, so verläuft dieses doch — und hauptsächlich in Folge der grossen Ausdehnung der Riechhöhle, im Vergleich zu den meisten übrigen Wiederkäuern auffallend gleichförmig, um so mehr, als auch die geringe

Höhe des Alveolartheils der Oberkiefer mithilft, dem Umriss des Schädels eine cylindrische Gestalt zu geben, wie sie sich bei Hornträgern nur selten, am ehesten noch bei manchen strepsiceren Antilopen und einigen Gazellen (Antilocapra, Pelea etc.) wiederholt.

Immerhin kömmt diese cylindrische Gestalt erst am erwachsenen Hirschschädel zum vollen Ausdruck. In der Jugend, und zwar um so mehr, auf je frühere Stadien man zurückgeht, überwiegt auch hier die Hirnkapsel durch starke Wölbung den Facialschädel und zwar in stärkerem Masse als bei bleibend hornlosen Wiederkäuern. Die Umgestaltung der Gesammtform des Schädels bewegt sich also bei Camelina, bei Tragulina und selbst noch bei Moschina innerhalb engerer Grenzen. Die extremsten Grade erreicht sie ohne Zweifel bei Hornträgern (Alcelaphus, Gaurus, Argali u. dergl.), aber sie hält sich hier hauptsächlich an die Umgebung der Hornansätze. Bei Hirschen umfasst sie den ganzen Schädel in viel gleichförmigerer Art und erstreckt sich zumal auf den Gesichtsschädel in ausgedehnterem Masse als etwa bei manchen schwach bewehrten oder gar im weiblichen Geschlecht hornlosen Antilopen.

Was die tiefergreifenden Structurverhältnisse anbetrifft, so kann hier bezüglich des erwachsenen Zustandes auf die frühere Darstellung verwiesen werden. Nur bezüglich der gänzlich hornlosen Wiederkäuer mag erinnert werden, dass sie sich ja immer, und zwar sogar von früher Jugend an, auch von den hornlosen Formen von Hirschen durch sehr tiefgreifende, wenn auch in der äusserlichen Gesammtform nicht vorspringende Merkmale unterscheiden lassen. Die Tragulina durch die merkwürdige Abtrennung von Riech- und Gehirnschädel, durch die so weit nach vorn gesetzten und über dem Choanenrohr zusammentretenden Augenhöhlen, und die Verwendung des Stirnbeins fast nur zur Ueberdachung von Riech- und Augenhöhle, während die Hirnkapsel grösstentheils nur vom Scheitelbein und Hinterhauptbein umgeben ist. Die Cameele durch noch weiter tragende, schon früher einlässlich besprochene Eigenthümlichkeiten, die deren Schädelbau dem des Tapirs und des Pferdes fast näher bringen als demjenigen anderer Wiederkäuer.

Schon viel schwieriger, sofern man vom Gebiss absieht, ist die Unterscheidung junger Stadien der Hirsche von solchen mancher Hornträger. Am wenigsten selbstverständlich für Rinder, der extremsten Schädelform unter Wiederkäuern, schwieriger schon für Schafe und Ziegen, noch mehr für manche Formen von Antilopen. Und doch scheinen einige Merkmale, wenn auch nur sehr relativer Art, immer noch zur Unterscheidung auszureichen. Von früh an ist bei Hirschen die Hirnkapsel im Verhältniss zum Gesichtsschädel weniger voluminös, und namentlich weniger concentrirt, also über einen grössern Betrag der Schädellänge vertheilt und von gestreckterer und

flacherer Form als bei allen Hornträgern, die ich in jungen Altersstadien vergleichen konnte. Gleichzeitig betheiligen sich die vier Zonen des Neuraldaches gleichmässiger an der Bildung der Schädeloberfläche. Vor allem pflegt bei der Mehrzahl der Hornträger die Frontalzone im Vergleich zu den übrigen zu dominiren und gleichzeitig steiler gestellt zu sein als bei Hirschen, oder mit andern Worten, an der Schädeloberfläche weiter nach rückwärts zu rücken. Die Parietalzone ist aus diesem Grund in der Regel bei Hirschen in der Länge ausgedehnter und reicht namentlich weiter nach vorwärts; die Nasalzone ist ebenfalls weiter nach vorn gerückt. Am wenigsten lassen sich Abweichungen in der Occipitalzone bemerken; höchstens ist dieselbe etwa niedriger und weniger steilgestellt, nach rückwärts mehr in einen Zipfel ausgezogen als bei Hornträgern. Man gewinnt den Eindruck, als ob bei Hornträgern, abgesehen von der Cumulirung des Hirnraums auf die Frontalregion, das ganze Schädeldach wie um ein Pivot, das in der Gegend des vordern Keilbeins liegen würde, nach rückwärts verschoben wäre, so dass die Grenznäthe der Nasen- und Stirnbeine weiter rückwärts zu liegen kommen. Dies findet seinen Ausdruck auch in der Abwärtsrichtung der hintern Hälfte der Schädelachse und mithin in der relativ hohen und mehr nach rückwärts versetzten Lage der Augenhöhlenöffnung; alles Umstände, die sicherlich mit der meist von früh an bemerkbaren Knickung der Schädelachse zusammenhängen. Das Choanenrohr wird dadurch in verticalem Sinn geräumiger und löst sich merklicher von der Schädelbasis ab als bei Hirschen.

Weniger tiefgreifend, aber doch immerhin bemerkbar genug, ist ferner der Umstand, dass bei Hornträgern die Schläfenschuppe einen geringeren Antheil an der Umwandung des Gehirns nimmt als bei Hirschen, während, wie schon erwähnt ward, in Folge der anderen Zahnform, die Wangenflächen des Oberkiefers und auch des Jochbeins in vertikaler Richtung ausgedehnter ausfallen.

Wie immer, gehört endlich das Thränenbein zu den mindestens im erwachsenen Alter besonders typischen Schädelknochen*). Im Verlauf des Wachsthums ist es zwar bei Hirschen durch die meist sehr bedeutende allmälige Ausdehnung des Riechrohrs sehr erheblichen Veränderungen von Form und Grösse ausgesetzt, aber doch bekanntlich fast durchweg durch mehr oder weniger tiefe Aushöhlungen seiner Facialfläche, die sogenannten Thränengruben, charakterisirt, welche manchmal, wie namentlich bei gewissen Cervulina und Coassina, ausserordentliche Ausdehnung erreichen und sich bis auf den Bereich von Oberkiefer und Jochbein ausdehnen können. Aehnlich verhält es

*) Eine sorgfältige Monographie ist demselben gewidmet in den „vergleichend anatomischen Beiträgen zur Geschichte des Thränenbeines“ von Dr. J. Kober. Württemberg. Jahreshefte 1879.

sich mit der bei Hirschen fast constanten Schädelöffnung am vorderen Rande des Thränenbeins, der sogenannten Ethmoidallücke. Obschon dieselbe grossen Veränderungen im Verlauf des Alters ausgesetzt ist und gelegentlich selbst unter Hirschen fehlen kann (Elaphodus), andererseits, obwohl immer in geringer Grösse, sich auch bei anderen Wiederkäuergruppen einfindet, wie bei Lama's, spurweise sogar unter Tragulina, häufiger als Spalten bei manchen Antilopen, besonders bei Strepsiceren, und manchen Gazellen, ja selbst bei Caprina, so ist sie doch nirgends so allgemein und erreicht nirgends eine solche Grösse wie bei Hirschen. Noch mehr Schwankungen als der faciale ist der orbitale Theil des Thränenbeins ausgesetzt, da er von einer dünnen Knochenlamelle bis zu grossen Luftsäcken anschwellen kann, die sich weithin über den Alveolarsack hinlegen. So gut wie bei anderen Wiederkäuern stehen diese Verhältnisse immer in direktester Beziehung zu dem Volumen der Molarzähne. Das Rennthier bietet daher fast das Minimum, Elenthier und Hirsch das Maximum solcher Ausdehnung.

So zureichende Anhaltspunkte diese Verhältnisse in ihrer Gesammtheit zur Unterscheidung des Hirschschädels von demjenigen anderer Wiederkäuer oder selbst zur Unterscheidung verschiedener Gruppen der Hirsche unter sich darbieten, so vergeblich würde es sein, solche Leitfäden nur in vereinzelten dieser Structurverhältnisse aufzusuchen, da die meisten dieser Merkmale mehr oder weniger grossen Schwankungen ausgesetzt sind. Der Riechschädel ist so ausgedehnt als bei Hirschen bei manchen Antilopen (Oreas, Kudu, Alcelaphus, Dicranoceros); auch die Parietalzone erreicht eine ähnliche Ausdehnung, freilich meist auf Kosten der Frontalzone, bei manchen leichtbehörnten Antilopen, wie Portax, Aegoceros, Tragelaphus, und bedeutende Schwankungen dieses oder jenes Verhältnisses werden sich in der Folge innerhalb der Hirsche selbst herausstellen. In Bezug auf allgemeine Gültigkeit oder auf Gewicht wird also den einzelnen Merkmalen verschiedener Werth zukommen.

Am durchgreifendsten verhält sich wohl die gerade Richtung der Schädelachse, die namentlich im parietalen Theil gestreckte Form der Hirnkapsel, und im Gesichtsschädel die tiefe Lage und also die wenig steile Stellung der Augenhöhlen und die geringe Höhe der Backzahnalveolen; alles Verhältnisse, die nicht nur schon in frühester Jugend auftreten, sondern auch im Verlauf des Alters am wenigsten verwischt werden; während andere, wie die Ausdehnung des Riechrohrs und namentlich etwa die Gestaltung von Thränenbein und Ethmoidallücke den grössten Veränderungen im Verlauf der Altersmetamorphose unterliegen. Die Merkmale nehmen also an Constanz und hiemit an Gewicht zu, je centraleren und primitiver ausgebildeten Theilen des Schädels sie zukommen. Ein Hauptmoment scheint in einer im Vergleich zu anderen Wiederkäuern gleichförmigeren Anlage der verschiedenen Partien der Hirnkapsel und mithin des

Gehirns und in einem gleichförmigeren Wachsthum desselben zu liegen, worüber die Vergleichung der verschiedenen Kammern der Hirnkapsel in den verschiedenen Altersstadien überaus lehrreichen Aufschluss gibt, dessen Detail im Verlauf des Folgenden zur Sprache kommen soll. Ein einziges Beispiel an drei verschiedenen Gruppen hornloser Wiederkäuer mag einstweilen auf die Wichtigkeit dieser Verhältnisse aufmerksam machen. Die Kammern für Hinterhirn und für Riechhirn sind unter Wiederkäuern im Verhältniss zu der mittleren oder sphenoiden und der vorderen oder praesphenoiden Kammer am ausgedehntesten bei Tragulina und namentlich bei Hyaemoschus. Beim Lama überwiegt die Vorderhirnkammer alle anderen; beim sibirischen Moschusthier sind alle unter sich am gleichförmigsten.

Ueberaus unerheblich verhalten sich im Vergleich zu diesen, auch der blosen Osteologie und der Paläontologie bis zu einem gewissen Grade zugänglichen Aussagen über das am frühesten zu seiner Vollendung gelangende und also den Plan des Schädelbaues am meisten dominirende Organ, das Gehirn, einige andere Merkmale.

Dahin gehört einmal, so sehr darauf von anderer Seite Gewicht gelegt wurde, die Ausdehnung des mittleren Ohres. Die knöchernen Gehörblasen bleiben bei Hirschen meistens auf sehr geringem Grade der Entwicklung stehen und erreichen bei nahe verwandten Formen oft sehr verschiedene Grösse. Das Minimum findet sich wohl bei Elaphodus, das Maximum bei Hydropotes. An eine Verwendung dieses Merkmals zur Charakterisirung grösserer Gruppen ist also nicht zu denken.

Aehnlich verhält es sich mit den Nerven- und Gefässöffnungen des Schädels, von welchen ich für Wiederkäuer schon in einer früheren Arbeit das Nöthige mitgetheilt habe*). Am constantesten verhält sich noch die Oeffnung des Thränencanals, die bei Hirschen bekanntlich in der grossen Mehrzahl der Fälle doppelt ist. Doch schmelzen sie gelegentlich zusammen (Moschus) und sind bei der Giraffe auf einen verschwindend kleinen Porus reducirt. Was die übrigen Canäle anbetrifft, so werden sie, da sie nur für untergeordnete Gruppen bezeichnend ausfallen, erst bei diesen zur Sprache kommen.

*) Natürliche Geschichte des Rindes. 1867. p. 22.

Schädel der einzelnen Hirschgruppen.

Mit wenigen Ausnahmen hält sich die specielle Ausführung des Schädelbaues für die einzelnen Gruppen bei den Hirschen innerhalb weit engerer Grenzen als bei Hornträgern. Von Streitigkeiten über Grenzen des Hirschtypus findet sich daher in der wissenschaftlichen Litteratur nur wenig. Höchstens war die Stellung der Giraffe und wiederum der Moschusthiere häufig Gegenstand der Discussion, so lange man abfällige Geweihe zu den wesentlichen Attributen der Hirsche zählen zu sollen glaubte; während man auf der andern Seite eine ganze Anzahl von Formen namhaft machen kann, wie etwa Anoa, Ovibos, Budorcas, Mazama, Antilocapra, Gnu etc., über deren Stellung innerhalb grösserer Gruppen lange Zeit Zweifel herrschten.

Allerdings würde es heute noch schwer oder unmöglich sein, ein einzelnes Merkmal namhaft zu machen, das zur sichern Unterscheidung eines Hirsches ausreichen könnte, da sich weder Geweih noch Thränendrüsen, noch die Beschaffenheit des Felles oder der Klauen, noch der Bau und das Verhältniss der einzelnen Glieder der Extremitäten als durchgreifend erwiesen. Sobald man begann, auf künstliche Classificationen zu verzichten, so machte sich überhaupt die Einsicht geltend, dass die Ausrüstung eines Thieres zu so besonderer Lebensweise, dass sich diese durch besondere Erscheinung ausprägte, sich jeweilen mehr oder weniger über dessen gesammte Organisation ausdehnte.

Selbst für einzelne Körpertheile und namentlich für so complicirte, wie das Gerüst des Schädels, wäre es also thöricht, sich nach einzelnen distinctiven Merkmalen umsehen zu wollen. Selbst wenn sich solche in diesem oder jenem der so mannigfaltigen Organe, die sich im Schädel vereinigen, finden sollten, so könnte ihnen ja von vornherein nur partieller Werth zukommen. Wenn wir uns nunmehr der Besprechung der Modificationen des Hirschschädels — und zwar wie schon in den zahlreichen frühern den Wiederkäuern gewidmeten Monographien, speciell zu Gunsten der Paläontologie zuwenden, so wird es passend sein, den Schädel im engern Sinn, das Geweih und das Gebiss in besondern Capiteln zu besprechen.

I. Moschina.

Die genaue Darstellung, welche dem Schädelbau der Tragulina in der frühern Monographie gewidmet ward und auf die ich hier verweise, könnte eine neue Confrontation mit Moschus entbehrlich machen, da sie bewies, wie tiefe Structurverschiedenheiten im Schädel die Tragulina von allen andern Wiederkäuern abtrennen. Dennoch wird es zur Vervollständigung der gegenwärtigen Monographie am Platze sein, nochmals so kurz als möglich die Abweichungen von Tragulus und Moschus in Erinnerung zu bringen.

Schon die Anschauung der Schädeloberfläche genügt, um auf eine profunde Verschiedenheit in der Art der Verwendung der im Schädel enthaltenen Hohlräume aufmerksam zu machen. Der Schädel der Tragulina zerfällt in zwei ungefähr gleich ausgedehnte Abtheilungen, in die Hirnkapsel und die Riechkapsel. Beide stossen so ziemlich in der Mitte der Schädellänge und gleichzeitig in der Mitte der Frontalzone zusammen und sind hier durch die bis auf ein einziges Knochenseptum aneinanderstossenden Augenhöhlen von einander abgeschnürt. Riechraum und Gehirnraum stehen unmittelbar vor den vordern Keilbeinflügeln nur durch einen engen Isthmus in Verbindung, der nur etwa dem obersten Dritttheil der Augenhöhle gleichliegt. Das Gehirn wird zum weitaus grössten Theil umhüllt von der Parietalzone und von der sich nach hinten oft zipfelförmig aussackenden Occipitalzone, deren Innenraum von demjenigen der vorigen durch die weit vorspringenden Gehörknochen wie durch einen Isthmus abgeschnürt ist. Der Körper des hintern Keilbeins ist von einer tiefen Hypophysalgrube ausgehöhlt.

Die Augenhöhle liegt genau im mittlern Dritttheil der Schädellänge. Das Stirnbein ragt nach hinten kaum, nach vorn dagegen weit über die Grenze der Augenhöhle

hinaus und setzt sich nach vorn unmerklich fort in die Zone der Nasenbeine, deren breite Kegelform auch seitlich die Contouren des Stirnbeins fortführt. Die Nasenbeine ragen fast bis an das Schnauzenende, indem die sehr kurzen aber breiten Zwischenkiefer mit ihren Spitzen nur wenig über den vordern Nasenbeinrand hinausragen. Der Oberkiefer begleitet das Nasenbein fast auf dessen ganzer Länge, aber ist durchweg überaus niedrig und erlangt vor den Augenhöhlen kaum eine bedeutendere Höhe als in deren Bereich. Vor dem grossen und vollkommen flachen Thränenbein schliessen an erwachsenen Thieren Oberkiefer und Stirnbein meist lückenlos zusammen. Der orbitale Theil des Thränenbeins erstreckt sich nicht bis auf den Alveolartheil der Maxilla.

Die Schädelachse verläuft bei Tragulina fast durchaus geradegestreckt, und so hoch, dass das an ihr angehängte Choanenrohr nahezu vollständig in die Höhe des Orbitalraums fällt. Auch der äusserst niedrige Alveolartheil des Oberkiefers bildet nur über der Gaumenfläche, und nicht viel höher als diese, einen Boden für die Augenhöhle, die sich bis zur Mitte der Backenzahnreihe ausdehnt, fast ohne von deren Alveolen eine Verengerung zu erleiden.

Die Gaumenfläche keilt sich von hinten nach vorn sehr gleichmässig zu; ihr Incisivtheil ist überaus kurz und ragt kaum hinter die Linie der Eckzähne rückwärts. Das Gaumenbein grenzt in der Gegend zwischen Vorder- und Hinterbackenzähnen in vollkommen querer Nath an den Oberkiefer; die Fossa sphenomaxillaris greift bei vollständig ausgebildetem Gebiss um mindestens eine volle Zahnlänge in die Gaumenfläche ein, die Choanenöffnung oder die Pterygoidflügel stehen an erwachsenen Thieren fast vertikal und nur wenig getrennt von den sehr grossen, doch nicht blos lufthaltigen, sondern zelligen Gehörknochen, welche bis in die Ebene der Gaumenfläche hinabhängen. Der Unterkiefer ist eigenthümlich durch die sehr geringe Länge des Canin- oder vielmehr seines zahnlosen Theils, durch geringe Ausbildung seines Angulus, durch die wenig in die Quere gedehnte, fast knopfförmige Gestalt des Condylus und die geringe Höhe und starke Curvatur des Processus coronoideus.

Sehr eigenthümlich und hiemit distinctiv verhält sich auch die Mehrzahl der Nerven und Gefässöffnungen bei Tragulina. Es ist schon von der merkwürdigen Verschmelzung der beiden Foramina optica gesprochen worden. Das Foramen sphenoorbitale, vor allem das Foramen ovale sind auffallend klein, auch das Foramen jugulare am erwachsenen Schädel von einer ausgedehnten Lücke auf eine enge Oeffnung eingeschränkt; dafür ist die Oeffnung für den Nervus hypoglossus, das For. condyloideum, ungewöhnlich gross. (Ein For. condyl. post., d. h. eine Oeffnung für den queren Venensinus des Occiput scheint zu fehlen.)

Nicht minder eigenthümlich verhalten sich die Oeffnungen an der Vorderwand der Orbita. Von einer Fossa sphenomaxillaris, wie sie sonst den Wiederkäuern zukommt, ist eigentlich bei Tragulina nicht zu reden, da der Alveolartheil des Oberkiefers so niedrig ist, dass er nur als Boden der Augenhöhle dient, ohne dieselbe zu verengen. Nur der trichterförmige Eingang des Infraorbitalcanals bleibt als Rest einer Fossa sphenomaxillaris übrig, während das Foramen sphenopalatinum, und zwar von rundlicher Form, vollkommen frei an der Innenwand der Augenhöhle liegt. Unter ihm führt das For. palatinum superius nach abwärts, um sich in das auffallend weite und ungefähr in der Mitte der Gaumenbeine liegende Gaumenloch zu öffnen. Der ungewöhnlichen Kleinheit der Incisivöffnungen ist schon gedacht worden. Auch die ungewöhnliche Enge von Supraorbital- und Thränencanal ist erwähnenswerth.

Moschus.

Das sibirische Moschusthier weicht von den Tragulina in jeder Richtung erheblich ab. Die Hirnkapsel ist im Verhältniss zu dem Volumen des Schädels erheblich grösser, und das Riechrohr viel gestreckter, und in der Gegend der Siebplatte stossen die beiden Räume überaus viel ergiebiger aneinander als bei Tragulina. Die Augenhöhlen sind weniger weit nach vorn verlegt, und steiler aufwärts gerichtet, da die auffallend in die Breite ausgedehnte Schädelachse, obwohl sie vom Basioccipitale nach dem vordern Keilbein merklich aufwärts steigt, erheblich tiefer verläuft als bei Tragulina. Das Choanenrohr ragt also nicht bis in den Bereich der Augenhöhle hinauf, und Frontalzone des Hirnraums und Siebbeinöffnung fallen desshalb überaus ergiebiger aus. Dafür fehlt dem Moschusthier die zipfelartige Ausdehnung der occipitalen Hirnkammer. Frontal-, Parietal- und Occipitalkammer des Gehirns sind also unter sich gleichwerthiger und viel weniger von einander abgeschnürt. Von der hypophysalen Aushöhlung des hintern Keilbeinkörpers ist fast nichts zu bemerken.

Die Occipitalzone greift seitlich kaum in den horizontalen Theil der Hirnkapsel über wie bei Tragulina; die Parietalzone ist um Erhebliches geräumiger und gewölbter, obwohl die Schläfenmuskeln hinter den Augenhöhlen rasch bis fast an die Sagittalnath aufsteigen. Das Stirnbein nimmt an der Ueberdachung der Riechhöhle viel geringern Antheil als bei Tragulus und stösst vor den Augenhöhlen früher als bei

diesem an die Nasenbeine, die schmal und langgestreckt sind und doch weit hinter den Spitzen der Incisiva zurückbleiben. Auch die Seitenwandungen des Gesichtsschädels fallen also durchaus verschieden von Tragulus aus. Es betheiligen sich daran langgestreckte und weit an das Nasenbein heraufreichende Intermaxillae und sowohl im zahnlosen, als im zahntragenden Theil weit höhere Maxillae. Zwischen Oberkiefer und Stirnbein bleibt eine grosse Gesichtslücke offen. Das Thränenbein ist wie bei Tragulus ohne Thränengrube und mit einem einfachen Thränenkanal versehen. In der Augenhöhle dehnt sich das Thränenbein als eine dünne Knochenlamelle bis über den Alveolarfortsatz des Oberkiefers aus.

An der Gaumenfläche ist der Incisivtheil auch relativ um das Doppelte länger als bei Tragulus, und der Maxillartheil vor der Backenzahnreihe tief eingeschnürt und nach rückwärts stark erweitert. Der palatine Theil ist von geringer Ausdehnung und endet nach vorn in einer unregelmässigen Curve. Die Gehörknochen erweitern sich in ihrem tympanischen Theil so wenig, dass sie kaum über die Schädelbasis vortreten.

Auch alle kleinen Schädelöffnungen weichen von denjenigen von Tragulus erheblich ab. Die Siebbeinpforte ist um das Doppelte grösser, die Foramina optica sind getrennt, die Foramina sphenoorbitalia und ovalia sind um das Doppelte grösser, die jugularia bilden weite Lücken. Der Alveolartheil des Oberkiefers springt weit in die Augenhöhle vor und bringt darin eine zwar noch ziemlich offene Fossa sphenomaxillaris zu Stande, in welcher Foramen sphenopalatinum, palatinum und infraorbitale versteckt liegen. Die Gaumenöffnung des Canalis palatinus liegt ausserhalb des Bereiches der Palatina, die äussere Oeffnung des Supraorbitalkanals liegt in einer wie bei Hirschen ganz überhalb der Augenhöhle liegenden und zu reichlicher Durchlöcherung geneigten Rinne. Der Unterkiefer ist niedrig, mit sehr langem Diastema, vorstehendem Angulus, querem Gelenkkopf und sehr hohem und schlankem Kronfortsatz.

Alles das sind Verhältnisse, welche das sibirische Moschusthier schon gänzlich in den Bereich der Hirsche bringen und von Tragulus weit abtrennen. Physiologisch lassen sie sich zusammenfassen in eine nach jeder Richtung weit bedeutendere Ausweitung der Gehirnhöhle; in kaum weniger bedeutende, aber hauptsächlich longitudinale Ausdehnung des Nasenrohrs und bedeutendere Höhe des Alveolartheils des Oberkiefers.

Einige der bei Tragulina herrschenden Verhältnisse finden nun zwar gewisse Analogien in dem jugendlichen Stadium der Hirsche, wie vor Allem die geringe Ausdehnung des Gesichtstheils, in Intermaxilla, Maxilla und Nasale. Namentlich vermag die in früher Jugend auch bei Hirschen nur überaus geringe Höhe der Backenzahnalveolen in der Orbita einigermassen ähnliche Verhältnisse zu Stande zu bringen, wie sie den erwachsenen Tragulina zukommen, d. h. ein Erlöschen der Fossa spheno-

maxillaris. Das hindert indess nicht, dass ja gerade im Jugendzustande der Hirsche die Hirnhöhle so ausserordentliche Ausdehnung erlangt, dass sie den Gesichtsschädel völlig überwiegt. Dies weist somit auf eine tiefe Trennung von Cervus und Tragulus und zeigt, dass die erstere Gruppe, und zwar mit Einschluss von Moschus, sich von früh an durch einen ganz bedeutenden Aufschwung des Gehirns über die Tragulina erhebt. Trotz seiner Hornlosigkeit und der Ausbildung sehr starker oberer Eckzähne, dem Fehlen von Thränengruben u. dgl. bildet also Moschus keineswegs etwa eine Brücke zwischen Cervus und Tragulus, sondern lässt die heute bestehende Lücke zwischen diesen beiden Familien nur um so greller erscheinen *).

Hydropotes.

Hydropotes inermis ist dem sibirischen Moschus an Körpergrösse etwas überlegen. Auch ist der Schädel in allen Theilen stärker und kräftiger gebaut. Hievon abgesehen lässt sich indess ein einziges erhebliches Merkmal angeben, das ihn von dem des Moschusthieres unterschiede. Dies ist das mit einer tiefen Thränengrube versehene Thränenbein und die grosse Ethmoidlücke, also Verhältnisse, welche den Hydropotes noch mit dem letzten Hirschmerkmal ausrüsten, das dem Moschusthiere fehlte. Denn

*) Bezüglich der bisherigen Litteratur über Moschina und Tragulina genügt es, auf zwei treffliche diesen beiden Gruppen gewidmete Monographien zu verweisen:

Alph. Milne-Edwards, Recherches sur la famille des Chevrotains. Annales Sciences Naturelles. 1864.

W. H. Flower, On the Structure and Affinities of the Musk-Deer. Proc. Zool. Soc. London. 1875, p. 159.

Die erstere Abhandlung bespricht namentlich auch, obwohl mehr in monographischer als in vergleichender Weise, den Schädelbau beider Gruppen, in Begleit von trefflichen Abbildungen. Sehr lehrreich ist die Vergleichung der beiden Abhandlungen beigegebenen Abbildungen des Gehirns von Moschus und Tragulus. Milne-Edwards zählt am Schluss seiner Arbeit die Tragulina als eine den Moschina, Cervina etc. ebenbürtige Familie der unguligraden Wiederkäuer, im Gegensatz zu den digitigraden oder Camelida auf. In einer spätern Arbeit, Recherches pour servir à l'histoire naturelle des Mammifères, 1868, trennt er die Tragulina von den eigentlichen Wiederkäuern ab als eine Gruppe, die zwischen diesen und die Pachydermata bisulca zu stellen sei. Genauer zählt sie Flower als besondere Gruppe, gleichwerthig mit Tylopoda und Pecora (dem Inbegriff der übrigen Ruminantia), der selenodonten Artiodactyla auf, eine Anschauung, die sicherlich die Beziehungen dieser Thiere zu andern lebenden Wiederkäuern am richtigsten ausdrückt.

alles Andere, was sich etwa noch von Abweichungen zwischen beiden Genera namhaft machen liesse, ist durchaus untergeordneter Art.

Die Vertheilung der Knochen des Schädeldaches ist vollkommen wie bei Moschus. Nur ist dabei das Stirnbein wie bei ächten Hirschen mit tieferer und ergiebiger durchlöcherter Supraorbitalrinne versehen und über den starken Augenbogen beim männlichen Geschlecht bereits in kleine Verdickungen angeschwollen, welche genau die Stelle der allerfrühesten Hornanlagen von Hirschen einnehmen und also sicher schon die Lust zum Auftreten kleiner Rosenstöcke anmelden. Das Nasenbein erweitert sich ebenfalls wie bei Hirschen nach hinten in der Richtung der Ethmoidlücken. Das Riechrohr ist länger als bei Moschus, so dass der Oberkiefer auf grösserer Strecke an das Nasenbein stösst. Die Ethmoidlücke ist um Vieles ausgedehnter, und das Thränenbein, obwohl nicht gross, so tief ausgehöhlt als bei Hirschen und mit doppelter Oeffnung des Thränencanals versehen. Das Jochbein begleitet das Thränenbein fast bis zu dessen Spitze. Die Schläfenschuppe ist höher als bei Moschus.

Gaumenfläche und Schädelbasis verhalten sich wie bei Moschus und übrigen Hirschen. Die Bullae osseae erreichen unter Hirschen hier vielleicht den grössten Umfang. Die Augenhöhlen sind dagegen kleiner als bei irgend einem andern Hirsche und als bei Tragulina. Bezüglich ihres Baues und all ihrer Gefäss- und Nervenöffnungen weicht sie indess von Moschus in keiner Weise ab.

Allerlei Abweichungen, die indessen wieder als den Hirschen mehr oder weniger zugehörig gelten können, zeigt der Unterkiefer. Sein Symphysentheil ist langgestreckt und merkwürdig hoch, und so zusammengepresst, dass die Symphyse in einer tiefen Rinne liegt. Der Angulus steht auffallend weit vor, der Kronfortsatz ist sehr hoch und stark, und der Gelenkfortsatz mehr als bei Moschus nach einwärts ausgedehnt, Verhältnisse, wie sie ihren Gipfelpunkt etwa beim Elenthier finden.

In jeder Richtung muss also Hydropotes als der nächste bekannte Verwandte von Moschus gelten, der sich von letzterem nur durch stärkere Entwicklung der Eckzähne, durch auffallende Kleinheit der Augenhöhlen und um so grössere Entwicklung der Kapsel des mittlern Ohres, sowie durch vollkommen hirschartige Verhältnisse im Bereich des Thränenbeins unterscheidet*).

---

*) Trotz gelegentlicher Missgriffe bei der ersten Bekanntschaft mit Hydropotes, wie von dessen Entdecker Swinhoe, der das Thier mit dem chilenischen Pudu, und von Sir V. Brooke, der es mit Rusa in nähere Verbindung bringen zu sollen glaubte, haben sich bekanntlich schon P. L. Sclater in seiner Anordnung der Hirsche, Proceed. Zool. Soc. London, 1870, p. 114; ferner J. E. Gray in Catalogue und Handlist of the Ruminant Mammals in the Brit. Mus. 1872, p. 95 u. 1873, p. 166 und später, auf Boden einer sehr genauen Untersuchung W. H. Flower (On the Structure and Affinities

II. Cervulina.

Unter den ächten Hirschen oder Geweihträgern bilden die Muntjakhirsche eine kleine, schon geographisch merkwürdig abgegrenzte Gruppe, die sich in ihren einstweilen bekannten Vertretern im männlichen Geschlecht von allen anderen Hirschen einmal durch ungewöhnlich lange Rosenstöcke, die ein sehr einfaches Geweih tragen, zweitens durch sehr starke Eckzähne unterscheiden. Schon der Vorbehalt des männlichen Geschlechts muss indess ein solches Merkmal für paläontologische Zwecke als ungenügend erscheinen lassen; noch mehr ist dies an den Tag getreten, seitdem sogar unter noch lebenden Thieren eine Form, Elaphodus oder Lophotragus, bekannt geworden ist, wo mindestens das erstere Merkmal schon stark abgeschwächt ist und nicht viel erheblicher ausfällt als etwa am jungen Reh. Von vornherein, da also der Gedanke an hornlose Cervulina nicht ausgeschlossen ist, wird es sich mithin fragen, ob diese so auffälligen Kennzeichen männlicher Thiere das einzige Merkmal dieser Hirschgruppe bilden, oder mit anderen Worten, ob für die weiblichen oder hornlosen Individuen nichts Distinctives übrig bleibe. Wiederum, wie überall, werden also durchgreifende Merkmale nicht im männlichen, sondern im weiblichen Geschlecht, oder vielmehr in Verhältnissen zu suchen sein, welche gleichzeitig beiden Geschlechtern zukommen.

---

of the Musk-Deer. Ebendas. 1875, p. 159, sehr bestimmt in obigem Sinne ausgesprochen. Die gesammte Litteratur über Hydropotes ist einstweilen in den Proceed. Zool. Soc. London niedergelegt: Rob. Swinhoe, 1870, p. 89, mit Abbildung des Thieres und des männlichen und weiblichen Schädels, Pl. VI. VII; ferner 1870, p. 644, 1872, p. 815, 1873, p. 572. Hamilton 1870, p. 91; 1871, p. 258. 702; 1873, p. 473 mit der wichtigen Mittheilung, dass Hydropotes, einzig unter Hirschen, 5—6 Junge miteinander wirft. Sir V. Brooke 1872, p. 522, mit Zeichnungen, die das allmälige Vorrücken des Eckzahns des männlichen Thieres durch allmäligen Schluss der Alveole darstellen und also voraussehen lassen, dass in hohem Alter diese mächtige Waffe schliesslich zum Ausfallen bestimmt ist.

Bei dieser Fragestellung macht sich vor allem die wichtige Thatsache geltend, dass unter Cervulina der Unterschied zwischen männlichem und weiblichem Schädel um so grösser wird, je stärker das Geweih oder vielmehr die Geweihträger des Männchens ausfallen. Der Schädel des weiblichen Muntjak unterscheidet sich von dem männlichen durch auffallend gestreckte Gestalt, während bei dem schwächer bewehrten Lophotragus dieser Unterschied fast verschwindet.

Obschon ich für frühe Jugendstadien nur wenige Arten von Hirschen mit dem Muntjakhirsch zu vergleichen im Falle bin (Elaphus, Alces, Tarandus, Capreolus, Axis, Dama, Cariacus etc.), so lassen sich doch schon zur Zeit, da von bleibenden Backzähnen noch nichts zum Vorschein gekommen ist, einige nicht unwichtige Merkmale namhaft machen, die den Muntjakhirsch von den anderen unterscheiden.

Schon jetzt ist er ausgezeichnet durch langgestreckte Schädelform, durch ungewöhnlich grosse Augenhöhlen mit grosser Ausdehnung der facialen Thränenbeinfläche und Ethmoidlücke, bei sehr geringer Entwicklung des orbitalen Theils des Thränenbeins. Das Profil der Schädeloberfläche verläuft in sehr schwach gewölbter Curve und fast ohne alle besondere Wölbung im Stirntheil, von der Nasenspitze bis zum Hinterhaupt. Die Hirnkapsel ist fast cylindrisch, und die Parietalzone liegt fast ganz horizontal. Das Stirnbein reicht hinter den Augenhöhlen weiter nach rückwärts als bei anderen Hirschen, und die Coronalnath ist nach vorn hin in der Mitte tief ausgeschnitten; die Seitenzipfel des Stirnbeins springen also schon jetzt weit nach hinten vor und melden die starke Entwicklung der künftigen Geweihstiele an. Diese selbst machen sich bei männlichen und weiblichen Thieren, obwohl die letzteren dann auf diesem Stadium stehen bleiben, schon jetzt als schwache Verdickung hinter dem oberen Augenhöhlenwinkel bemerkbar. Auch nach vorne ragt das Stirnbein weiter über die Augenhöhle hinaus als bei den Hirschen. Trotz so grosser longitudinaler Ausdehnung des Stirnbeins sind auch Nasenbein und Parietalzone länger als bei ächten Hirschen. Die Länge des Nasenbeins beträgt drei Viertheile der Stirnlänge, bei den Cervus-Arten nur die Hälfte oder noch weniger. Ueber den Ethmoidlücken ist es auf einmal in zwei seitliche Zipfel erweitert. Dem entsprechend fällt auch der ganze präorbitale Gesichtsschädel oder das Riechrohr um Merkliches länger aus.

Die Augenhöhlen sind in diesem Alter fast doppelt grösser als bei den eigentlichen Hirschen. Ihr oberer Rand liegt wenig unter der Schädeloberfläche, der untere im Niveau der Schädelbasis; der Längsdurchmesser, nur wenig grösser als der vertikale, kommt der Länge des Gesichtsschädels mit Ausnahme des Incisivtheils gleich. Das Thränenbein und die Ethmoidlücke sind daher ausgedehnt, und ersteres schon jetzt im unteren Theile durch eine sehr deutliche Thränengrube ausgehöhlt. Die Augenmuskelgrube ist schon

sehr tief. Im Orbitaltheil ist das Thränenbein dagegen auffallend schmal und schickt nur einen kleinen Zipfel über das Tuber alveolare der Maxilla hin. Die Intermaxillae sind erheblich stärker als bei Cervus, der Unterkieferwinkel stark vorspringend. Obere Eckzähne treten schon jetzt vor, wie übrigens auch z. B. bei Axis.

Auch schon die Species ist an so jungen Muntjakschädeln erkennbar. Bei C. *vaginalis* ist der Schädel merklich gestreckter, niedriger und schmäler als bei C. *Muntjak*, die Augenhöhle niedriger, die Thränengrube erheblich grösser und tiefer.

Am erwachsenen weiblichen Schädel des Muntjak hat sich an diesen Verhältnissen wenig geändert. Das Auffälligste ist die bedeutende Ausdehnung des Riechrohrs, das jetzt fast um das Doppelte länger geworden ist, da es jetzt vom vorderen Augenhöhlenrand bis zum Incisivrand etwa zwei Augenhöhlenlängen gleichkommt, statt wie früher nur einer. Am meisten betheiligen sich an dieser Verlängerung die Intermaxilla, Maxilla und Thränenbein. Letzteres ist jetzt zu einer ausserordentlich grossen Thränengrube ausgehöhlt und seine Gesichtsfläche also gross, während an der intraorbitalen, wie überhaupt an der ganzen Augenhöhle sich so viel wie nichts verändert hat; selbst ihre Durchmesser sind fast dieselben geblieben.

Dennoch hat sich auch die Hirnkapsel noch um Merkliches verlängert. Das Stirnbein ragt sowohl nach vorn als hinten relativ weiter über die Augenhöhlen hinaus als früher, und ist also gestreckter, noch flacher als früher und den Seitenrändern entlang mit verdicktem Rande versehen, der hinten in die nur leise angedeutete Verdickung ausläuft, die dem Hornstiel des Männchens entspricht. Auch die Parietalzone hat sich gestreckt; die Augenhöhlen sind also relativ kleiner geworden und treten noch weniger als früher aus den allgemeinen Umrissen des Schädels vor.

Viel erheblichere Umwandlungen erfährt der männliche Schädel; doch lediglich zu Gunsten seiner Bewaffnung mit Geweih und stärkern Eckzähnen, deren Stützen gewissermassen stärker werden. Die Schnauze des Männchens nebst Nasenbeinen bleibt etwas kürzer; ebenso der Parietalschädel, der gleichzeitig in Folge stärkerer Knickung der Schädelachse mehr nach abwärts gebogen ist. Am erheblichsten ist die Umgestaltung des Stirnbeins, dessen postorbitale Seitenzipfel allmälig als Geweihstiele den gesammten Schädel derart überwachsen, dass sie bekanntlich nach rückwärts um eine halbe Schädellänge über ihn hinausragen und nach vorn in schnurgerader Linie als hohe Knochenleisten die jetzt vertiefte Stirnfläche bis an deren vordere Spitzen einrahmen und sogar die Nasenbeine mit in diesen Stirnrahmen hineinziehen. Die beim Weibchen dem gesammten Stirnbein entlang ziehende Supraorbitalrinne erlischt hiedurch bis auf die nächste Umgebung des nun um so grössern Supraorbitalloches. Was unverändert bleibt, ist also hauptsächlich Augenhöhle und Thränenbeingegend.

Abgesehen von der so überaus auffälligen Gestaltung der Geweihträger und der Geweihe würde also in Augenhöhle und Thränenbein mit Umgebung, als früh fertigen und wenig wechselnden Partien des Schädels das Hauptmerkmal des Genus Cervulus zu suchen sein. Im Vergleich zu andern Hirschen sind Augenhöhle und Thränenbein ungewöhnlich gross. Erstere gleichzeitig so tief, dass die Foramina orbitalia am Vorderrande unter sich zusammenstossen und vor ihnen, wie bei Tragulina, nur ein dünnes und häufig durchbrochenes vertikales Knochenwändchen die Augenhöhlen von einander trennt. Dies hat zur Folge, dass der Hirnraum im Bereich der vordern Keilbeinflügel an Höhe im Vergleich zu der mittlern Hirnkammer um Beträchtliches niedriger ausfällt, da jetzt ihr Boden über demjenigen der letztern um eine Stufe von der Höhe des vertikalen Orbitalseptums höher liegt. Die vordere Hirnkammer ist also im Vergleich zu Moschus, wo diese Stufenbildung der Hirnbasis wegfällt, um Erhebliches verengert. Dafür ist dem Riechhirn eine eigene und tiefe Kammer vorgespart, die sich, da die Crista Galli fast horizontal liegt, weit nach vorn verlängert. In vertikaler Richtung ragen die Augenhöhlen so weit abwärts, dass die vom Thränenbeinsack bedeckten hintersten Backzahnalveolen um so niedriger ausfallen und dadurch das Foramen sphenopalatinum vollkommen frei gelegt wird. Obschon die Augenhöhlen im erwachsenen Thiere nach vorn nur bis auf die Linie zwischen vorderstem und mittlerem Molarzahn reichen, und der supraalveolare Thränenbeinsack erheblich ausgedehnter ist als bei Tragulina, so werden also doch durch die gewaltige Ausdehnung der Augenhöhlen in der Verschmelzung der Sehnervenöffnung und in der Freilegung des For. sphenopalatinum Verhältnisse von Tragulina wiederholt. Die Augenhöhlenränder sind dabei knapp, so dass sie kaum, oder nur im Jochtheil über die Seitenfläche des Schädels, und im Stirntheil als hohe Knochenleiste über die Stirnfläche vorstehen. Der Umriss der Oeffnung ist fast viereckig. Das Thränenbein ist nur um Weniges niedriger als die Augenhöhle und in seiner untern Hälfte zu geräumigen und tiefen Taschen von schiefem Längsdurchmesser eingestülpt, während das obere Drittheil ein fast vertikal stehendes Knochenblatt bildet. Die Ethmoidlücke ist im erwachsenen Thiere um drei- bis viermal kleiner als das Thränenbein und wird nach vorn durch einen sich weit hinunterbiegenden Zipfel der Nasenbeine abgeschlossen.

Von übrigen Merkmalen des Muntjakschädels lassen sich noch folgende geltend machen. Die sehr geringe Höhe des alveolaren Theils des Oberkiefers; das Thier ist so brachyodont als Moschus und Hydropotes, aber der Vorsprung des Jochbeines oder die Masseterkante setzt sich unterhalb der Thränengrube als so starke Leiste fort, dass der Boden der letztern fast horizontal liegt. Der orbitale Theil des Thränenbeins ist über den Backenzahn-Alveolen zu einer schon ansehnlichen Knochenblase erweitert.

An der Schädelbasis ist vorerst die grosse Breite des gesammten Schädelumrisses bemerkenswerth. Sie rührt her von erheblicher Breite des Gaumens, trotz engen Choanenrohrs, und noch mehr von dem starken Vorragen des Jochbeins, das längs der Augenhöhle eine ungewöhnlich starke und nach unten überhängende Masseterkante bildet, sowie von der Kürze des Incisivtheils. Um so auffälliger wird die sehr starke, fast bis zur Mittellinie gehende Einschnürung der Gaumenfläche zwischen Backzahnreihe und Eckzähnen, eine Einschnürung, die merkwürdigerweise viel weiter geht als bei den viel stärker bewaffneten Moschina. Der Gaumentheil der Intermaxillae und damit die Incisivlücken sind kurz, wie bei Moschina. Sehr bezeichnend ist ferner die vollkommene Abplattung und die grosse Breite des Basioccipitale, dessen condylare Gelenkflächen am Vorderrande in scharfe und querliegende Grenzleisten anschwellen. Ferner die hier unter Hirschen wohl auf's äusserste gehende Reduction der Paukenknochen, die fast auf den Gehörgang und auf Muskelstacheln reducirt sind. Da sie also kaum bemerkliche Vorragungen bilden, so vereinigen sich die Unterkiefergelenkflächen mit der breiten Schädelbasis fast zu einer gemeinsamen, nur durch die vielen hier liegenden Schädelöffnungen unterbrochenen Ebene, in einer Weise, wie sich dies nur noch bei Coassus wiederholt. Am Unterkiefer ist nichts von manchen Hirschen Abweichendes wahrzunehmen. Immerhin mag auf die kurze und sehr tiefe Symphysenrinne aufmerksam gemacht werden, die aber weit mehr der vom Rennthier als etwa von Hydropotes ähnlich ist.

Da die Unterscheidung einzelner Species den Absichten dieser Arbeit durchaus fern liegt, so begnüge ich mich bezüglich dieses Punktes mit der Bemerkung, dass, wie die bleibendsten cranialen Merkmale des Genus, so auch diejenigen der Species in der Gestaltung von Augenhöhle und Thränenbeingegend zu liegen scheinen. Wenigstens erhellt dies aus den vortrefflichen Diagnosen von Sir V. Brooke *). Nach diesen ist die Thränengrube bei *Cervulus Sclateri* (Fig. 4 seiner Abhandlung) ausgedehnter als bei dem *C. moschatus* und nimmt die ganze Höhe des Thränenbeins ein, verdrängt auch die Ethmoidlücke auf einen kleinen Raum. Noch grösser ist sie trotz ansehnlicher Ethmoidlücke bei *Cervulus Reevesii* (Fig. 5), wo sie auch die Massetercrista weit nach unten drängt. Ueberdies verlaufen nach Brooke die Hornstiele bei dieser Art in viel weniger divergirender Richtung als bei den übrigen. Nach der mitgetheilten Zeichnung scheint auch, obschon Brooke dies nicht betont, die Augenhöhle merklich kleiner zu sein. Nach Brooke würde *Cervulus lacrymans* M. E. **) mit C. Sclateri zu

*) Sir V. Brooke, on the Genus Cervulus. Proceed. Zool. Soc. London, 1874, p. 33.
**) Alph. Milne-Edwards, Recherches p. 348. Pl. 64.

vereinigen sein, wie dies auch die Vergleichung der Schädelabbildungen höchst wahrscheinlich macht. Die Abbildung von Cerv. Reevesii in Tab. II von Gray, Catalogue of Ruminantia 1872, scheint eher auf C. Sclateri hinzuweisen.

Elaphodus. (Lophotragus.)

Es würde wohl kaum der einlässlichen Darstellung der an Cervulus und vor Allem an beiden Geschlechtern und in allen Alterszuständen des Muntjak typischen Schädelmerkmale bedurft haben, um ausser Zweifel zu stellen, dass Elaphodus oder Lophotragus nur eine an Cervulus und zumal an Cervulus Reevesii überaus nah anstossende Form eines und desselben Hirschtypus darstellt. Obschon allerdings das Geweih von Elaphodus sehr wenig muntjakähnlich ist, und sich von demjenigen irgend eines Hirschspiessers höchstens durch etwas längere Geweihträger unterscheidet, sind gerade die wesentlichsten und durchgreifendsten Schädelmerkmale von Cervulus bei Elaphodus zum Excess gebracht, da der Schädel noch gestreckter, und Thränenbein mit Thränengrube noch ansehnlicher ausfallen als beim Muntjak. Hier sind es freilich nur die Nasal- und die Frontalzone, welche diese Verlängerung zu Stande bringen. Die Nasenbeine sind am weiblichen Schädel von Elaphodus um mindestens ein Drittheil länger als an gleich grossen Schädeln des weiblichen Muntjak. Dabei biegen sie sich seitwärts mit so starken Zipfeln abwärts, dass die Ethmoidlücke zugedeckt wird, und ihre hintere Grenze schiebt sich weit in den Bereich der Stirnbeine hinauf. Die Stirnbeinzone ist nicht absolut länger als bei dem Muntjak, wohl aber relativ, in Folge erheblich geringern Umfangs der Augenhöhlen. Die Stirnbeine überragen also diese letztere nach vorwärts und nach rückwärts in bedeutend stärkerem Betrage. Die Stirnfläche ist dazu in ihrer ganzen Ausdehnung schmäler. Die Parietalzone, in deren Bereich die Stirnzone hinter den Augenhöhlen um eine volle Augenhöhlenlänge hineinragt, erscheint dadurch auf der Schädeloberfläche überaus viel kleiner als bei Cervulus. Doch betrifft dies weniger ihre Länge als ihre oberflächliche Breite, indem die obern Grenzen der Schläfengruben, anstatt wie beim Muntjak eine breite und platte oberflächliche Facette zwischen sich zu lassen, von den Augenhöhlen an so convergiren, dass sie bei der Ankunft am Occiput nur noch wenig von einander getrennt sind. Eine schwache postorbitale Verdickung dieser Schläfenkanten zeigt auch hier, selbst

bei Weibchen, einen allerersten Anfang von Hornbildung an. Die Occipitalfläche ist hoch und schmal wie etwa Hydropotes, statt in die Quere gedehnt wie bei Cervulus.

In der Seitenansicht bildet die ungeheure Grösse der Thränengrube und der geringere Umfang der Augenhöhlen die auffälligsten Abweichungen von Muntjak; dagegen verhalten sie sich ungefähr wie bei Cervulus Reevesii; nur dass die Ethmoidlücken bei Elaphodus von den Seitenzipfeln der Nasenbeine zugedeckt sind. Die Thränengruben bilden Höhlen von bedeutenderer Grösse als die Augenhöhlen, und von ovalem, aber schief gestelltem Umfang. Immer noch lassen sie den obern Rand des Thränenbeins frei, über den sich dann die Supraorbitalrinne bis in die Maxilla hinabzieht. Sonst nehmen sie aber mehr als den Umfang des Thränenbeins in Beschlag, da auch Oberkiefer und Jochbein mithelfen müssen, um diese tiefen, siebbeinartig durchlöcherten Taschen zu bilden, welche als tiefe Blindsäcke in die Riechhöhle hineinragen. Die Oeffnungen des Thränencanals kreuzen den Orbitalrand; der orbitale Theil des Thränenbeins schickt wie bei Cervulus eine Knochenblase über die hintersten Backenzahnalveolen hin.

Die Augenhöhlen sind nicht nur an ihren Oeffnungen, sondern in ihrer ganzen Ausdehnung um Merkliches kleiner als beim Muntjak. Die Foramina optica sind daher nicht ganz verschmolzen. Dennoch erhebt sich auch hier über dem Körper des vordern Keilbeins eine vertikale Knochenplatte, über welcher erst die Flügel auseinander treten. Die stufenförmige Verengerung der vordern Hirnkammer im Vergleich zu der mittlern findet also so gut statt wie bei Cervulus. Die Siebbeinpforte der Hirnhöhle verhält sich bei Elaphodus nicht verschieden von Cervulus und von Moschus. Der Alveolartheil des Oberkiefers ist höher und verdeckt so wie bei Hirschen, das Foramen sphenopalatinum. Elaphodus ist also etwas weniger brachyodont als der Muntjak. Auch stehen Jochbogen und Masseterkante mehr auswärts, so dass auch die Ebene der Orbitalöffnung mehr auswärts geneigt ist als bei letzterem. Der praedentale Theil des Oberkiefers und die Zwischenkiefer sind ausgedehnter als beim Muntjak.

Die Schädelbasis verhält sich bei beiden Formen überaus ähnlich. Höchstens ist bei Elaphodus die Basis occipitis weniger breit und sind die Incisivöffnungen ausgedehnter. Endlich ist an dem weniger brachyodonten Elaphodus der horizontale Ast des Unterkiefers höher und die Kronfortsätze ausgedehnter.

Ueber den männlichen Schädel von Elaphodus kann ich nur nach den von Milne-Edwards mitgetheilten Abbildungen urtheilen. Wie das Thier, sofern diese Abbildungen das vollständig erwachsene Alter darstellen, zwar mit stärkeren Eckzähnen versehen, aber dafür überaus viel schwächer behornt ist als der Muntjak, so scheint hienach der sexuelle Unterschied der Schädel um Vieles geringer auszufallen als bei letzterem.

Die Geweihträger, obwohl sie in ähnlicher Weise rückwärts geneigt sind, bleiben kurz und schwach und sind, statt so mächtig zu divergiren wie beim Muntjak, nach der Spitze hin eher zusammengeneigt. Abgesehen von ihrer Lage im Profil der Schädeloberfläche sind sie also von denjenigen eines Rehspiessers nicht sehr verschieden, so wenig als das Geweih selbst. Sie setzen sich auch nach vorn nicht bis zu den Augenhöhlen und über diesen fort, sondern wurzeln, wie etwa beim Reh, erst in den postorbitalen Zipfeln des Stirnbeins. Die Stirnfläche bleibt also, obschon sie beim Männchen etwas breiter ist als beim Weibchen, bis hinter die Augenhöhlen bei beiden Geschlechtern ziemlich ähnlich; sie verengt sich hinter den Augenhöhlen um Vieles, und ihre Wölbung erhebt sich hoch über Orbitalrand und Hornwurzel.

Nur in der excessiven Ausdehnung der Thränengruben führt also Elaphodus den Typus von Cervulus noch um einen Schritt weiter, während er in der Stärke der Geweihträger den ächten Hirschen näher steht. In der Gesammtheit seines Schädelbaues schliesst er sich aber den Muntjakhirschen, und namentlich Cervulus Reevesii, dessen Heimat er sogar theilt, so enge an, dass es sich nur empfehlen könnte, auf einen besondern Genusnamen für diese schwach behörnte Form zu verzichten *).

---

*) Litteratur über Cervulus: Alph. Milne-Edwards, Recherches sur les Mammifères 1868, p. 353. Pl. 65—67. R. Swinhoe, Proceed. Zool. Soc. London, 1869, p. 652; 1870, p. 650; 1872, p. 813 mit der wichtigen Bemerkung, dass bei Cervulus die Geweihträger mit dem Alter kürzer und dicker, und dass die Thränengruben grösser werden. Brooke, Ebendas. 1874, p. 33, die vollständigste Uebersicht über das Genus. P. L. Sclater, Ebendas. 1875, p. 417. A. H. Garrod, Ebend. 1876, p. 757, der genaueste bisherige Bericht über Elaphodus, mit Abbildungen des Gehirns, p. 763. Der Magen verhält sich nach Garrod wie bei Moschus. Der Bau des Tarsus ist wie bei Cervulus, insofern das Cuboideum nicht nur mit dem Naviculare, sondern auch mit den beiden äussern Cuneiformia verwächst. Aber selbst das innere Cuneiforme bleibt nach Garrod nicht selbstständig, sondern verschmilzt mit dem Metatarsus. Wenn dies vielleicht gelegentlich vorkommen mag, so scheint es doch nicht allgemein, da an einem vollständig erwachsenen Skelet von Elaphodus in der Basler Sammlung das Entocuneiforme selbstständig ist. Die Reduction des Fussgelenkes würde also noch einen Schritt weiter als bei Cervulus gehen. In Bezug auf die Verwandtschaften von Elaphodus äussert sich Garrod, womit obige Vergleichung der Schädel vollkommen übereinstimmt, dahin, dass für eine nahe Beziehung von Elaphodus zu den Moschusthieren, wie Milne-Edwards sie annahm, nichts spreche, dass vielmehr Elaphodus mit den Muntjakhirschen zu vereinigen sei.

III. Coassina.

Wie die geographische Isolirung der südamerikanischen Spiesshirsche erwarten lässt, bilden sie trotz mancherlei localer Modificationen eine sehr compacte und von den übrigen Hirschen ungewöhnlich scharf abgetrennte Gruppe. Bezeichnend ist vorerst ihre sehr geringe Körpergrösse, die kaum über diejenige der Moschusthiere und der Muntjakhirsche hinausgeht. Sogar der Riese derselben, *C. rufus*, überschreitet kaum die Grösse des europäischen Rehes, und der Zwerg, *C. humilis*, übertrifft kaum an Grösse den Riesen unter den Tragulina, den Hyaemoschus.

Einen ferneren Ausdruck findet diese jugendliche Erscheinung in der gleich jugendlichen Einfachheit des Geweihes. Mag dasselbe auch bei den grösseren Formen, wie bei *C. rufus* und *auritus*, im Verhältniss zur Kopfgrösse so kräftig ausfallen wie etwa bei mehreren Cariacusformen, so geht es doch niemals über die Stufe des Spiessers hinaus, und ist auch eigenthümlich durch die vollkommen gerade Richtung, sowie durch die merkwürdig scharfkantige Oberfläche dieser Spiesse und die für so geringe Grösse auffallend kräftig gebildete Rose. In beiden letzteren Beziehungen scheint es die Geweihform von Muntjaks nachzuahmen. Wie bei diesen südasiatischen Zwerghirschen sind auch die südamerikanischen, und zwar bei beiden Geschlechtern, in der Jugend mit relativ starken Eckzähnen bewehrt, die etwas weniger gebogen, aber so stark sind als die provisorischen Eckzähne von Muntjaks. Doch werden sie nicht, wie bei diesen, später durch noch grössere ersetzt; im erwachsenen Zustand fehlen sie bei beiden Geschlechtern gänzlich, wenn auch die Spuren der Alveolen nie völlig auslöschen. Auch das übrige Gebiss der Coassushirsche stimmt mit dem der Muntjaks mehr überein als mit irgend einer anderen Hirschgruppe. Bei beiden sind die Backzähne zusammengedrängt, die Querjoche schief gestellt und dabei ungewöhnlich

kräftig gebaut, mit starken Rippen der Aussenwand (oben, oder Innenwand unten) und ebenso starken accessorischen Knospen.

Nicht weniger geschlossen als durch gemeinsame und eigenthümliche Form von Geweih und Gebiss, erscheinen die Spiesshirsche in Rücksicht auf den Schädelbau. Höchstens würden sich in dieser Beziehung zwei kleinere Unterabtheilungen bilden lassen: Eine erste, welche die nördlichen und grösseren Formen enthält, *C. rufus, simplicicornis* und *rufinus*, alle bezeichnet durch relativ gestreckte Schnauze, lange Nasenbeine und starke, weit an das Nasenbein hinaufragende Zwischenkiefer; und eine zweite, welche die südlichsten Formen, *C. auritus* und *C. humilis*, enthält, mit auffallend kurzem, aber dafür um so höherem Nasenrohr, mit kurzen, aber breiten Nasenbeinen und mit überaus kurzen und niedrigen Intermaxillae.

Die gemeinsamen Schädelmerkmale der Familie besprechen wir am liebsten an dem grössten und nördlichsten Vertreter der Familie, an *C. rufus* Illiger aus Surinam, um so mehr als bei dieser Wahl die erheblichen Unterschiede zwischen dieser Gruppe und der doch bis in den Wohnplatz der Spiesshirsche sich ausdehnenden Cariacusgruppe sich um so schärfer herausstellen wird.

Einer der am frühesten in das Auge fallenden Züge des Coassusschädels besteht in dessen überaus gestreckter Gesammtform, sogar bei starkbewehrten Männchen. Sie wird bedingt durch vollkommen gerade Richtung der Schädelachse, durch bedeutende Länge und durchaus horizontale Lage der Parietalzone, durch gleichförmige Wölbung der ebenfalls langen Frontal- und Nasalzone und durch die tiefe Lage und überaus knappe Umrandung der Augenhöhlen. Sowohl in longitudinaler als in querer Richtung ist also die Profillinie des Schädels auffallend einförmig, wie etwa bei weiblichen Muntjaks und namentlich wie bei Elaphodus, wo die hohen Seitenränder der Stirne fehlen. Es fehlt also namentlich auch, so gut wie bei Muntjaks, die bei Hirschen sonst so allgemeine und manchmal, wie beim Elenthier und Rennthier so tief greifende Einknickung der Stirnfläche in der Gegend der Anheftung des Siebbeins.

Auch die Gehirnhöhle ist derjenigen von Cervulus und Elaphodus überaus ähnlich. Die Kleinhirnkammer ist auffallend kurz, die Grosshirnkammer dagegen lang gestreckt und eng, aber in ihrem präsphenoiden Theil um eine starke Stufe niedriger als in dem sphenoiden durch Erhöhung des vorderen Keilbeinkörpers zu einem interorbitalen Septum. Immerhin ist dieses Septum etwas niedriger und die Foramina optica nicht so vollständig vereinigt wie bei Muntjakhirschen. Die Riechhirnrecesse sind bei beiden Gruppen niedrig und eng.

Die Occipitalzone zeichnet sich, ähnlich wie bei Muntjaks, durch auffallend gleichförmige Breite, Kürze und Plattheit ihrer Basis aus. Nicht nur ist die Basis occipitis

breit und kurz, sondern sie liegt auch in fast gleicher Ebene mit den weit nach hinten gerückten Glenoidflächen, und selbst die Gehörknochen treten — ein starker Contrast zu Cariacus — wie bei Muntjaks kaum aus der Schädelbasis vor; auch die Paroccipitalfortsätze sind bei beiden kurz und niedrig.

Die Parietalzone setzt diese Aehnlichkeit beider Gruppen fort. Sie ist lang und ihre Oberfläche bildet eine breite und flache Facette, welche von den Schläfengruben durch starke Kanten scharf abgegrenzt ist. Die Schläfenschuppe ist — wiederum sehr verschieden von Cariacus — winklig, so dass der grössere Theil der Schläfenwand vom Scheitelbein gebildet ist. Die Coronalnath läuft bei weiblichen Thieren quer, wie bei den meisten Hirschen, aber auch bei Elaphodus, während sie bei männlichen Thieren einen eigenthümlich viereckig zugeschnittenen Zipfel zwischen die frontalen Geweihbasen vorsendet.

Sehr charakteristisch verhält sich die Stirnzone. Sie ist im Verhältniss zum ganzen Schädel zwar kürzer als bei Muntjaks und überragt also sowohl nach vorn als nach hinten die Augenhöhlen in geringerem Maasse. Dennoch ist sie länger als bei den meisten eigentlichen Hirschen und namentlich Cariacus. Die Augenhöhlen sind so weit nach vorn geschoben wie bei Cervulina und liegen fast bis in's erwachsene Alter in Totalität über der Zahnreihe. Ihr Vorderrand erreicht die vordere Grenze von M. 2, bei der Pudugruppe sogar von M. 1, während der Hinterrand über der hinteren Grenze der Zahnreihe steht, wie bei weiblichen Muntjaks. Statt wie bei den eigentlichen Hirschen weit über den Schädelumriss vorzustehen, treten die Augenhöhlenränder kaum daraus hervor. Ihre Achse verläuft weniger steil, selbst weniger steil als bei Muntjaks, und ihr oberer schmaler Rand zieht sich, deutlich verdickt, über dem Thränenbein hin bis zum Vorderrand des Stirnbeins. Die Supraorbitalrinnen liegen daher sehr weit aussen; sie sind fein und von einer einzigen rinnenförmigen Oeffnung durchbohrt. Hinter der Augenhöhle schwillt dieser verdickte obere Rand derselben zu den Geweihbasen an, welche also mindestens an ihrer Wurzel so weit als möglich nach auswärts versetzt sind, so dass sie seitlich weit über die Schläfengrube hinausragen. Bei weiblichen Thieren bleiben sie auf ähnlicher Stufe stehen wie etwa beim weiblichen Reh, oder noch eher, da sie weiter auswärts liegen, bei weiblichen Muntjaks. Bei männlichen Thieren schwellen sie stark an und sind dann geneigt, trotz sehr peripherischer Lage ihrer Wurzel, sich allmälig einwärts zu wenden, so dass sie beim Pudu sich schliesslich gegenseitig stark annähern. Immer dringen die so verstärkten Seitenzipfel des Stirnbeins sehr weit in die Parietalzone vor.

Auch diese Verhältnisse nähern also alle die Coassusgruppe wiederum ebenso sehr den Cervulina, als sie dieselbe von den Cervina und also auch von Cariacus —

am wenigsten von Capreolus — entfernen. Denn wenn auch bei männlichen Muntjaks die excessive Entwicklung der Geweihträger schliesslich andere Gestaltungen schafft, so verhalten sich doch schon weibliche Thiere den weiblichen Coassina sehr nahe, und Elaphodus bildet sogar im männlichen Geschlecht eine überaus nahe Parallele zu Coassus.

Einige Aehnlichkeit zwischen Coassus und Cariacus findet sich nur im Nasenrohr, indem dasselbe mindestens bei den nördlicheren Formen des erstern im Maxillar- und Nasaltheil etwas gestreckter ist als bei Cervulina. Die Intermaxillae sind aber, mit Ausnahme der Pudus, stärker als bei Cariacus und denjenigen des Muntjaks ähnlich. Auch die weit nach hinten verschobene Lage der Choanenöffnung könnte man als Analogie mit Cariacus deuten. Bei näherem Zusehen liegt aber die wirkliche Parallele wieder bei Cervulus, und nicht bei Cariacus, indem der Palatintheil des Gaumens bei Coassus länger, der sphenomaxillare Einschnitt also kürzer ist als bei Cariacus, und das Choanenrohr, obgleich so weit nach hinten verlängert als bei letzteren, doch um Vieles niedriger und demjenigen der Cervulina um Vieles ähnlicher ist.

Wie das Gebiss, so sind auch die Kaumuskelflächen ähnlich wie bei Muntjaks. Die Masseterkante ist viel stärker als bei Cariacus, der Wangentheil des Jochbeins niedriger, der Oberkiefer über der ganzen Backzahnreihe hin wie bei Cervulina leistenartig angeschwollen. Auch am Unterkiefer findet sich der starke Vorsprung des Angulus und die tiefe Symphysenrinne in diesem Grad nur bei Muntjaks wieder.

Am launenhaftesten verhält sich bei den verschiedenen Species von Coassus die Gestaltung der facialen Thränenbeinfläche und der Gesichtslücke. Bei der Gruppe von *C. rufus* ist sie im Allgemeinen denjenigen von Cariacus nicht so unähnlich; aber bei genauerer Untersuchung fällt die Parallele wieder auf Seite von Cervulus. Vorerst liegt in Folge der weit vorgeschobenen Lage der Augenhöhle auch das Thränenbein weiter vorn als bei Cariacus und erreicht mit seiner vordern Spitze nahezu das vordere Ende der Backzahnreihe, während das Jochbein in halber Länge des Thränenbeins zurückbleibt. Schon dies spricht durchaus in obigem Sinne. Dazu ist das Thränenbein höher als bei Cariacus und erreicht mit seinem untern Rande nahezu den untern Augenhöhlenrand. Die Thränengrube ist allerdings nach oben nicht so scharf abgegrenzt wie bei Cervulus, aber nach unten breitet sie sich ähnlich wie bei diesem über Jochbein und Maxilla aus, was bei Cariacus nicht der Fall ist. Sie ist seicht bei *C. rufus*, noch seichter bei *C. nemorivagus* und *auritus*, so tief wie bei Cervulus bei Coassus *rufinus* und noch tiefer, so tief wie bei Elaphodus, wenn auch weniger umfangreich, bei *C. humilis*.

Die Ethmoidlücke ist abhängig von der Ausdehnung von Stirnbein, Oberkiefer

und Nasenbein. Sie fällt daher bei langschnauzigen Coassina wie *C. rufus* und *simplicicornis* mit dem Alter sehr gestreckt aus, wie bei Cariacus. Bei kurzschnauzigen wird sie kurz, und bei *C. rufinus* und *humilis* ist sie von absteigenden Zipfeln des Nasenbeins ähnlich zugedeckt wie bei Cervulus. Sogar bei C. rufus wäre die Gesichtslücke derjenigen von Cervulus ähnlich, wenn das Stirnbein sich so weit nach vorn verlängerte wie bei diesem.

Die Oeffnungen des Thränencanals sind weit bei *C. rufus*. Bei kleinern Thieren werden sie immer enger, wie bei Muntjaks. Innerhalb der Augenhöhle ist der vertikale Theil des Thränenbeins bedeutend schmäler als bei Cariacus und durch einen tiefen Muskeltrichter von dem alveolaren Theil getrennt. Der letztere ist kurz und legt sich knapp und scharfrandig auf den alveolaren Theil des Oberkiefers. Alles das, so gut wie die spaltförmige Gestalt des For. sphenopalat. findet sich zwar nicht bei den breitschädeligen männlichen Muntjaks, aber schon treuer bei den schmalschädeligen weiblichen Thieren, und am treuesten bei Elaphodus wieder.

Auf weitere Details bezüglich der verschiedenen Species von Coassus einzugehen, scheint mir nach diesen einlässlichen Besprechungen kaum noch nöthig. Höchstens sei nochmals betont, dass *C. auritus* und *humilis*, wenn sie auch die meisten wesentlichen Schädelmerkmale von Coassus theilen, durch einige besondere Eigenthümlichkeiten von den andern Arten abweichen. Obschon *C. auritus* die seichteste, *C. humilis* die tiefste Thränengrube unter Coassina hat, und bei den ersten die Geweihträger des Männchens fast so stark divergiren, wie bei Muntjaks, während sie sich bei dem Pudu zusammen neigen wie bei Elaphodus, so sind beide Arten auffallend kurz- und hochnasig. Die Nasenbeine sind kurz und breit und seitwärts weit abwärts gebogen. Die Nasenöffnung ist eigenthümlich hoch, obwohl die Choanenöffnung wie bei allen Coassina sehr niedrig ist. Die Maxillarwand des Nasenrohrs ist sehr hoch, die Intermaxillae dagegen, so wie das Diastem des Unterkiefers auffallend kurz, und erstere bleiben weit vom Nasenbein getrennt. Beide Arten sind auch trotz ihrer Kleinheit mit auffallend kräftigem Gebiss versehen. In Rücksicht auf den hohen maxillaren und den zygomatischen Theil des Gesichts und den ähnlich hohen Unterkiefer mit ungewöhnlich starkem Kronfortsatz könnte man sie die Hypselodontia unter Coassina nennen. Bei beiden Arten sind auch die Incisuren des vordern Nasenbeinrandes ungewöhnlich tief, und das Thränenbein, obwohl sonst so hoch wie bei andern Coassina, im Orbitalrand merkwürdig eingeschnürt, wie bei Elaphodus.

Ueber das Ergebniss dieser Thatsachen wird, so sehr dasselbe von bisherigen Ansichten über die Beziehungen der Coassina zu andern Hirschgruppen abweicht und so unerwartet es also erscheinen mag, nach diesen Untersuchungen kaum ein Zweifel

bestehen können. Auf Süd-America, und vornehmlich auf dessen Westrand beschränkt, theilen die Spiesshirsche ihren Wohnort nur noch mit Vertretern der Cariacusgruppe, mit welcher ohne Zweifel nach dem Vorgang von Sir V. Brooke die ältern Genera **Blastocerus** und **Furcifer** zu vereinigen sind. Die nächste und die am häufigsten vertretene Vermuthung*) würde also dahin gehen, in der Coassusform eine mit dem Stadium des Spiessers sich begnügende Gruppe von kleinen Cariacushirschen zu erblicken.

Der Schädelbau ist dieser Anschauung durchaus zuwider. Mögen auch die grösseren Coassusformen, wie vor allem *C. rufus*, einige Aehnlichkeiten mit kleinen Cariacusgestalten zu bieten scheinen, so sind dies lediglich physiognomische Analogien, die hauptsächlich in der bei beiden Formen lang und fein ausgezogenen Schnauze und etwa in der Gestalt der Knochenlücke des Gesichtsschädels beruhen könnten. Nähere Untersuchung, und namentlich Berücksichtigung nicht nur der Schädeloberfläche, sondern des ganzen Bauplanes desselben, weist beide Gruppen weit auseinander. Anderseits stimmen alle wichtigen und tiefer angelegten Merkmale des Coassusschädels, selbst diejenigen von Geweih und Gebiss nicht ausgenommen, trotz allerlei Abweichungen in einzelnen oberflächlichen Punkten, wie etwa in Thränenbein und Zwischenkiefer, in überraschender Weise mit der Structur des Schädels von Cervulina überein. Stellt man, was ja für eine richtige Durchführung solcher Aufgaben unerlässlich ist, weibliche und wiederum männliche Schädel je gleichen Alters zusammen, so fällt vorerst das so allgemein die Säugethierwelt beherrschende Gesetz in's Auge, dass das männliche Thier den Familientypus stets zu den entferntesten Divergenzen oder Formgrenzen der Species führt, während derselbe von dem weiblichen Thier bis in das erwachsene Alter viel treuer bewahrt wird. Unter Hirschen ist trotz der gelegentlich so ungeheuren Entfaltung von Geweih diese Divergenz des Männchens wohl nirgends ausgedehnter als bei Muntjaks, deren excessive und trotz tiefer Wurzel so weit auswärts gerichtete Geweihträger den Schädel, mindestens in der Frontalzone, schliesslich auffallend in die Breite ziehen. Etwas Aehnliches ereignet sich auch bei Coassus *auritus*, während die Divergenz der Geweihbasen bei *C. rufus* und *simplicicornis* viel geringer ist. Unter Cervulina neigen sich die Geweihträger nur bei Elaphodus, und unter Coassina nur bei *C. humilis*, aber auch in der Jugend von *C. rufus*, einwärts und modificiren dadurch selbst bei den männlichen Thieren den Familientypus des Schädels nur in geringem Maasse.

---

*) Am schärfsten ausgesprochen von Sir V. Brooke, in Classification of the Cervidae, Proc. Zool. Soc. London 1878, p. 924 u. f., wo alle Species von Coassus geradezu dem Genus Cariacus subsummirt werden, während Gray, Sclater etc. sich begnügen, das Genus Coassus an den Schluss der Reihe Cariacus, Blastocerus, Furcifer zu stellen.

An weiblichen Thieren ist die Uebereinstimmung des Schädels nicht nur zwischen den Species jeder der beiden Familien, sondern auch die Uebereinstimmung zwischen Cervulina und Coassina viel durchgreifender und auffälliger, und Coassus in allen seinen einzelnen Formen unterscheidet sich von Cervulus wesentlich nur durch relativ geringere Länge der Stirnzone und etwas ergiebigere Ausdehnung nach jeder Richtung in der Parietalzone. Auch der Jochbogen ist bei einigen weiblichen Cervulina etwas mehr in die Breite gedehnt als bei Coassina. Je mehr man aber von solchen Merkmalen der Peripherie des Schädels in die Tiefe geht und nicht nur dem Umriss einzelner Knochen, sondern der Gesammtheit der Schädelanlage seine Aufmerksamkeit zuwendet, desto augenfälliger und durchgreifender wird die Gemeinsamkeit des Planes und desto enger das Band zwischen beiden Familien. *Coassus rufus* und *Cervulus moschatus* bilden dann etwa die Endglieder der gesammten Reihe, während *Cervulus Reevesii*, *Elaphodus* und *Coassus humilis* die Verbindungsglieder zwischen beiden Gruppen darstellen.

Angesichts solcher Thatsachen mag sich allerdings zuerst die Frage erheben, ob es sich hiebei nur um Analogien handle, wie sie etwa schon Buffon bei der Vergleichung alt- und neuweltlicher Thierwelt andeutete. Die seit Buffon von Seite der vergleichenden Anatomie, und namentlich von Seite der Paläontologie gewonnenen Lehren lassen eine so malerische Anschauung kaum mehr genügen. Gemeinsamkeit des Baues erscheint in ihrem Lichte als Gemeinsamkeit von Geschichte, da die geographische Vertheilung heutiger Thiere sich längst als etwas in den meisten Fällen überaus viel grösseren Wechselfällen Unterworfenes als Structur herausgestellt hat. Die weite geographische Abtrennung von Coassina und Cervulina wird also heutzutage so wenig als ein Beleg getrennten Ursprungs gelten können, als die Auseinanderreissung des heutigen Wohngebietes von Tragulina auf den Ostrand von Asien und den Westrand von Afrika, oder als die ähnliche Zersplitterung von anthropoiden Affen oder Maki's Zweifel an der Gemeinsamkeit ihres Stammes aufkommen lässt. Um so weniger, als ja längst ein ähnlicher Leerraum, wie er heute die Spiesshirsche Südamerikas von den ostasiatischen scheidet, auch in der Provinz der Tapire und in derjenigen der Kameele bekannt ist. Das Beispiel der Kameele ist um so zutreffender, als die chilenischen und peruanischen Muntjaks zu den ostasiatischen in ähnlicher Beziehung stehen wie die Lama's zu den Kameelen im engern Sinne des Wortes. Auf beiden Linien vertreten die südamerikanischen Glieder dieser Familien jugendlichere und weniger divergente Gestaltungsstadien als die ostasiatischen. Insofern, da doch an einen Rückgang in der Entwicklung kaum zu denken ist, müssten also — so lange nicht die Paläontologie, wie sie es für die Kameele bereits reichlich gethan hat, noch andere Wohnsitze der

Muntjaks aufdeckt — die südamerikanischen Formen als dem einstigen Stamm der Familie näher geblieben, und die ostasiatischen nur als stärkeren und ergiebigeren Umbaues fähige Abkömmlinge des gemeinsamen Stockes gelten. Die Analogie in Verbreitung und Geschichte von Muntjaks und von Kameelen wird überdies um so grösser, als vielleicht Elaphodus, die nördlichste und am wenigsten divergente Form von Muntjak, schon jetzt ähnliche Inseln in dem an solchen Thieren sonst leer scheinenden Raum erwarten lässt, wie es Merycotherium bis in viel spätere Zeit hinab als in die der Oreodontia für die Kameele that *).

---

*) Die neuere und namentlich die osteologische Litteratur über Coassina ist leider noch überaus spärlich, so dass ich den bekannten, von Gray in seinen verschiedenen Catalogen, und von V. Brooke a. a. O. gegebenen Citaten Nichts von Belang beizufügen wüsste. Von Schädel-Abbildungen sind ohne Zweifel die von Gray, Catalogue 1852, Tab. XXXV und XXXVI und Hand-List 1873, Pl. XXXII gelieferten immer noch die besten.

Was den am letztern Ort dargestellten Schädel von *Cariacus Whitelyi* Gray, aus Peru betrifft, so sehe ich nicht, wodurch er sich von den vor mir liegenden von *C. nemorivagus* Gray aus Surinam unterscheiden sollte. Wie aus der Beschreibung pag. 162 so gut wie aus der trefflichen Abbildung selber hervorgeht, die so deutlich als irgend wünschbar das Milchgebiss darstellt, wovon Gray nichts sagt, gehört er offenbar einem jungen Thiere an und stellt wohl ohne Zweifel den Jugendzustand von Coassus nemorivagus dar. Die Species C. Whitelyi wird also wohl füglich gestrichen werden dürfen.

Das hier von mir benutzte Material von Coassus, das alle Species, mit Ausnahme von *C. superciliaris* Gray in männlichen und weiblichen Schädeln umfasst, verdanke ich, mit Ausnahme von einigen wenigen, dem Basler Museum angehörigen Stücken, dem trefflichen Naturalien Cabinet in Stuttgart, dessen Schätze mir von Herrn Ober-Studienrath Dr. Krauss mit einer Zuvorkommenheit zugänglich gemacht worden sind, ohne welche die vorliegende Arbeit trotz vielfacher Museums-Reisen überaus lückenhaft hätte bleiben müssen. Meinem verehrten Freunde möchte ich gerne bei diesem Anlass den Dank für seine unermüdliche Hülfe auch öffentlich aussprechen.

IV. Cervina.

Nach Beiseithaltung der geweihlosen und der Spiess-Hirsche trägt fast die ganze Heerschaar aller übrigen Hirsche, mit einziger Ausnahme der geographisch kaum weniger als morphologisch excentrischen oder peripherischen Formen von Renthier und Elenthier, ein so überaus gemeinsames Gepräge, dass jede weitere Unterabtheilung derselben auf grosse Schwierigkeiten stösst oder mindestens von vorn herein in jeder Richtung nur auf viel geringeres Gewicht Anspruch machen darf, als die hier angenommenen, übrigens schon längst von einem der besten Kenner der Hirsche, Ph. L. Sclater*) aufgestellten Hauptgruppen. Nur die Giraffe, geographisch noch mehr als die zwei eben genannten nördlichsten Hirsche an — oder eher bereits ausserhalb der Peripherie der eigentlichen Hirschprovinz wohnend, bildet dann wieder eine in jeder Richtung so überaus eigenthümliche Erscheinung, dass sie von Sclater sogar von den Hirschen ausgeschlossen wurde.

Unter den Cervina zählt Sclater, und zwar, wie er es betont, lediglich auf Grund der auffälligsten äussern Merkmale, folgende Genera im alten Sinn des Wortes auf: **Rangifer, Alces, Dama, Cervus, Capreolus.** Nicht weniger als vier von diesen fünf Gruppen sind bekanntlich in ihrer Erscheinung so einförmig, dass man fast durchweg, wofern man überhaupt noch an der Unterscheidung von Species und Race oder Varietät festhielt, sich begnügt hat, in diesen Genera eine einzige, oder sehr wenige Species aufzustellen.

Nur die Gruppe Cervus beherrscht einen so gewaltigen Raum und tritt in so gewaltiger Mannigfaltigkeit der Erscheinung auf, dass einmal Capreolus und Dama

*) Proc. Zool. Soc. London. 1870, p. 114.

in der übrigen Hirschprovinz als höchst eigenthümliche Oasen erscheinen, und dass abgesehen hievon Sclater schon im Jahre 1870 nicht weniger als 40 Arten der Gruppe Cervus aufzählt, wovon 23 der Alten und 17 der Neuen Welt angehören; eine Zahl, die sich bekanntlich, wenn man allen in dieser Richtung laut gewordenen Vorschlägen Gehör schenken wollte, seither noch um Ansehnliches vermehrt hat.

Es mag also — und namentlich in paläontologischem Interesse — nicht verfehlt sein, zu untersuchen, in wiefern der Bau des Schädels mit der Variation der viel hinfälligeren Merkmale, auf welche diese Eintheilungen sich stützen, Schritt hält, oder ob er zu andern systematischen Gruppirungen führen könnte.

Um diesen Versuch, der um so gerechtfertigter sein mag, als bekanntlich die sonst grundlegende Arbeit der Art, die Ossemens fossiles von Cuvier, das Capitel der lebenden Hirsche in osteologischer Beziehung überaus kurz (Vol. IV. Pag. 68. 69) behandelt hat, vollständig durchzuführen, gebricht es mir freilich an dem dazu erforderlichen Material in hohem Maasse. Durch den Besuch grosser Sammlungen ist mir zwar wohl das Meiste bald da, bald dort zu Gesicht gekommen; allein über das Wichtigste und Unentbehrlichste für derartige Aufgaben, über den gleichzeitigen Ueberblick all dieses Formenreichthums, vermochte ich niemals zu verfügen. Immerhin mag es doch am Platze sein, eine solche Arbeit auch an so beschränktem Materiale, wie es mir gegenwärtig vorliegt, mindestens zu beginnen. Hat doch, wie ich annehme, die Methode, die ich dabei zu Grund lege, an den übrigen Wiederkäuern schon so viele Früchte getragen, dass die Befürchtung, sie möchte an Hirschen erfolglos bleiben, um so ungerechtfertigter wäre, als sie doch in dem Vorhergegangenen auch für Hirsche bereits einiges für Geschichte und Paläontologie dieser Thiere nicht unwichtige Licht gebracht hat. Die Vervollständigung der Arbeit mag dann füglich günstiger gestellten Beobachtern anempfohlen werden *).

Von vornherein möchte ich nur betonen, dass selbstverständlich für Unterscheidung von Species von einem solchen Versuch überaus wenig zu erwarten ist, da ja jegliche Vergleichung der Art um so mehr zur Synthese statt zur Analyse führt, je tiefer liegenden und physiologisch bedeutsameren und umfassenderen Verhältnissen sie sich zuwendet. Als Leitfaden halte ich mich gern an den trefflichen Entwurf von Sclater,

*) Besonders unzureichend war mein Material bezüglich der grossen *Rusa*-Gruppe, sowie einiger kleinerer Abtheilungen, wie *Blastocerus, Furcifer*, deren ich nur in fremden Museen ansichtig werden konnte. Trotz der vielen in der Litteratur zerstreuten, aber an Vergleichung meist leeren oder völlig unzureichenden Aufzählungen vereinzelter Schädelmerkmale dieser oder jener Hirschform war leider an eine Unterstützung von dieser Seite nicht zu denken.

da ja tiefer liegende Verschiedenheiten sich in den meisten Fällen auch schon in der äusseren Erscheinung, auf welche sich Sclater stützt, anmelden. Gleichzeitig scheint es mir gerechtfertigt, von vornherein auf eine Darstellung des Schädelbaues der am besten wohl durch den Edelhirsch vertretenen Gruppe **Cervus**, als eines der bekanntesten und am leichtesten zugänglichen Ausgangspunkte zu verzichten.

1. Capreolus.

Erwachsene weibliche Schädel vom Reh unterscheiden sich von solchen des Edelhirsches in erster Linie durch gestrecktere Form der Gehirnkapsel und kürzeren Gesichtsschädel. Die Occipitalzone, schon in früher Jugend im Vergleich zum Edelhirsch zipfelartig nach hinten verlängert, ist am erwachsenen Thier höher und schmäler als bei letzterem. In besonderm Maass ist an der gestreckten Form der Hirnkapsel die Parietalzone betheiligt, die sich den Augenhöhlen mehr annähert als bei diesem. Aber auch in jeder andern Richtung ist die Hirnkapsel ausgedehnt und ringsum ergiebig gewölbt, während beim Hirsch Occipital- und Jochbogenkante rings über die Wölbung der Parietalzone vorspringen. Auch die Stirnzone, obwohl sie oberflächlich nicht so weit hinter die Augenhöhlen zurückreicht, ist im Verhältniss zur Schädellänge mindestens so lang wie beim Edelhirsch, aber weniger ausgiebig gewölbt und namentlich weniger breit durch geringeres Vorragen der Augenhöhlenränder und hiemit auch des Jochbogens. Die Supraorbitalrinnen sind daher lang und eng und reichlich durchlöchert, während sie beim Hirsch kurz und weit und meist nur von Einer grossen Oeffnung durchbohrt sind. Die Hirnhöhle ist gestreckter als beim Hirsch, aber wie bei diesem von der sphenoiden zu der presphenoiden Zone stufenförmig verjüngt in Folge der Erhöhung des vordern Keilbeinkörpers. Dagegen sind die Riechhirnrecesse ausgedehnter, da die Siebbeinplatte stark nach vorn geneigt ist, so dass sie fast dem vordern Augenhöhlenrand gleich kommt, während sie beim Edelhirsch steiler gestellt ist und nur etwa die Mitte der Augenhöhle erreicht.

Der Gesichtsschädel ist dagegen in seinem nasalen, maxillaren und intermaxillaren Theil kürzer als beim Hirsch. Die Nasenbeine schicken seitwärts nicht besondere Zipfel über die Ethmoidlücke hin. In der Seitenansicht fällt beim Reh ausser dem knappen Vorspringen von Augenhöhlen und Jochbogen die ausgedehnte und gleich-

mässige Anschwellung der Masseterfläche in die Augen. An der Schädelbasis macht sich die Geräumigkeit der Parietalzone bemerklich durch horizontale Lage des For. ovale, während beim Hirsch die hintern Keilbeinflügel aufwärts geneigt sind. Die Gehörknochen erreichen bei weitem nicht die grosse Anschwellung wie beim Hirsch; die Paroccipitalfortsätze bleiben klein. Der Unterkieferwinkel springt stärker vor.

Eine auffällige Verschiedenheit bietet das Thränenbein; statt langgestreckt und tief ausgehöhlt wie beim Hirsch, ist seine Facialfläche, entsprechend der Kürze des Gesichtsschädels, nur kurz und dabei seicht concav und am Vorderrand kaum verdickt. Die Augenmuskelgrube des Orbitaltheils ist im Vergleich zum Edelhirsch nur seicht, und der supramolare Theil bildet nur eine abgeplattete Tasche, während sie beim Edelhirsch zu einer mächtigen Knochenblase anschwillt, die das Lumen der Augenhöhle sehr verengert. Auch die Ethmoidlücke ist kurz, während sie beim Hirsch durch tiefe Ausschnitte ihrer maxillaren und frontalen Grenzränder eine sehr gestreckte und unregelmässige Gestalt erhält.

Spuren von Rosenstockbildung fehlen beim weiblichen Reh nie und erlangen oft recht ansehnliche Stärke, während bei der Hirschkuh davon nichts zu sehen ist. Von Eckzähnen habe ich bei keinem der beiden Geschlechter und in keinem Alter Spuren wahrgenommen.

Abgesehen vom Geweih unterscheidet sich der Schädel des männlichen Thieres im erwachsenen Alter von dem weiblichen durch bedeutendere Kürze und Breite, oder also durch Gedrungenheit in allen seinen Theilen. Dies kommt theilweise zu Stande durch Abwärtsbiegen des hintern Theils der Schädelachse und somit des ganzen Parietalschädels, ferner durch stärkeres Vorragen von Augenhöhlen, Jochbogen und Occipitalrand; aber überdies macht sich die Verkürzung in jedem Knochen des Schädels und in jeder Schädelöffnung bemerkbar.

Von diesen besondern Merkmalen des Rehschädels machen sich am frühesten die besondere Länge der Hirnkapsel, die knappe Umrandung der Augenhöhlen und die Kürze der Intermaxillae geltend, während die besondere Gestaltung von Thränenbein und Umgebung erst allmälig im Verlauf des Alters auftritt.

2. Dama.

Im Vergleich zum Edelhirsch sind Gedrungenheit und Kürze die allgemeinsten und auffälligsten Merkmale des Damhirschschädels bei beiden Geschlechtern. Noch stärker als beim männlichen Reh sind daran Knickung der Schädelachse und Abwärtsbiegung der Parietalzone, sowie ausgiebige Wölbung des letzteren betheiligt, während die Stirnzone in Länge, Breite, sowie in Beschaffenheit der Augenhöhlenränder und Supraorbitalrinnen derjenigen des Edelhirsches ähnlich bleibt. Wieder aber ist der gesammte Kau- und Riechtheil des Schädels, Nasen- und Gaumenbeine, Ober- und Zwischenkiefer auffallend kurz, breit und gedrungen. Dies tritt an den Tag in der Kürze von Backzahnreihe und Gaumenfläche, besonders in deren palatinem Theil und somit in der geringen Tiefe der Fossa sphenomaxillaris; ferner in ähnlicher Kürze und Breite des praedentalen Theils des Riechrohres, dessen Nasendach sich auf dreifach längerer Strecke als beim Edelhirsch in Seitenflügel ausdehnt, sowie in entsprechender Gestalt von Nasenöffnung und Incisivlücken.

Die Geräumigkeit der Hirnkapsel macht sich auch innerlich überaus bemerkbar, obwohl deren praesphenoide Zone im Vergleich zu der sphenoiden in Folge erheblicher Höhe des vordern Keilbeinkörpers um Merkliches niedriger ist als beim Reh. Die Riechhirnrecesse sind so geräumig wie beim Reh, aber von dem übrigen Hirnraum in auffälliger Weise abgeschnürt.

Die Thränengrube ist beim Damhirsch seichter als beim Edelhirsch, und der ethmoidale Rand des Thränenbeins weniger verdickt; die Oeffnungen des Thränencanals auffallend weit und die Ethmoidlücke ausgedehnter, da sich weder vom Stirnbein noch vom Oberkiefer her so lange Zipfel wie beim Edelhirsch darüber hinlegen. Der supramolare Theil des Thränenbeins schmiegt sich der Concavität des Augenhöhlenrandes dicht an, und ist dafür umsomehr nach hinten ausgedehnt. Statt wie beim Edelhirsch das Lumen der Augenhöhle zu verengern, hilft er also dieselbe, die ohnedies sehr gross ist, noch erweitern. Auch die Grube für den Rollmuskel des Augapfels (M. obliq. infer.) ist, statt zipfelförmig, überaus seicht und ausgedehnt.

In Folge der Knickung der Schädelachse kömmt die Choanenwand in der Augenhöhle in grossem Umfang zu Tage und ist ihr Foramen sphenopalatinum, bei der Kürze des Molartheils des Oberkiefers vollkommen blossliegend, zu ausserordentlichem Umfang

erweitert. In der Sphenomaxillargrube bleiben also nur die Oeffnungen des Infraorbitalcanals und die sehr kurzen Canales palatini verborgen. Der maxillare Theil der Wange ist höher, der zygomatische Theil niedriger als beim Edelhirsch; der Damhirsch ist in sofern im Vergleich zu diesem hypselodont zu nennen.

Die Muskelinsertionen im Umfang des Occiput, die Paroccipitalfortsätze, die Jochbogen sind schwächer als beim Edelhirsch; dagegen ist der Unterkieferwinkel stärker ausgebildet.

Weder von Eckzähnen, sei es im männlichen oder im weiblichen Geschlecht, noch von Neigung zu Bildung von Geweihträgern beim Weibchen ist eine Spur vorhanden.

Zusammengefasst, unterscheidet sich also der Damhirsch von dem Edelhirsch hauptsächlich durch Verkürzung, aber dafür durch Breitenausdehnung des gesammten Schädels, durch grossen Raum für Gehirn und Augapfel und durch Zusammenschiebung der Backzahnreihe.

3. Axis.

In früher Jugend, zur Zeit des Durchbruches der Prämolaren, ist die eigenthümlich hohe und compresse Gestalt der Hirnkapsel das auffälligste Merkmal von Axis im Vergleich zu gleich alten Hirschen anderer Art. Das Hirndach wölbt sich hoch über die Augenhöhlen hinaus, und sowohl Parietal- als Stirnzone sind gestreckter und schmäler als etwa beim Edelhirsch und sogar beim Reh. Auch der Gesichtsschädel ist länger als bei diesen beiden.

Von dem erwachsenen Thier liegen mir nur männliche Schädel vor. So viel ich sehe, liegt das Bezeichnendste daran, im Vergleich zu Elaphus oder selbst zu allen anderen Hirschen, in der Art des Geweih-Ansatzes. Die Augenhöhlenränder sind an der Basis der Rosenstöcke und im hintern Augenbogen auffallend knapp und stehen wenig vor; und da die Rosenstöcke trotzdem so weit als möglich nach aussen verlegt sind, so ist deren Wurzel an der Aussenseite über dem Augenhöhlenrand abgeplattet und geht durch Kanten in die sonstige Rundung über.

Offenbar liegt hierin eine Aehnlichkeit mit Muntjakhirschen vor, wo die Geweihstiele ebenfalls weit nach aussen verlegt und kantig sind, so dass sie unmittelbar den obern und hintern Augenhöhlenrand bilden, während sie in allen Fällen, wo sie

weniger peripherisch wurzeln, cylindrisch sind. Auch andere Folgen dieser Verhältnisse erinnern an Muntjakhirsche: so die Form der Supraorbitalrinne, welche seicht und weit nach aussen verlegt und erst weit vorn durchbohrt ist; ferner die grosse Ausdehnung des orbitalen Theils des Thränenbeins, welche ebenfalls von dem trotz Knappheit besonderer Ränder weiten Vortreten der Augenhöhlen herrührt.

Am Gesichtsschädel fällt beim männlichen Thier, im Vergleich zu Elaphus, die Kürze und Höhe des Riechrohres auf, die sich in der Gestalt von Jochbein, Oberkiefer, Thränenbein und Zwischenkiefer zeigt, während die Choanenöffnung auffällig eng ist. Auch die Thränengrube dehnt sich wie bei Muntjaks weit über den Bereich des Thränenbeins aus.

Von fernern Eigenthümlichkeiten, die dann Axis namentlich mit Rusa theilt, ist etwa noch die bedeutende Breite der Gaumenbeine zu nennen, deren Seitenränder hart an der Backzahnreihe vorbeistreifen, während diese Knochen bei den meisten Hirschen nicht die volle Breite der Gaumenfläche einnehmen; ferner das weite Vorragen der Nasenbeine über die vordere Nasenöffnung, sowie die bedeutende Weite von Foramen sphenoorbitale und sphenopalatinum.

Sonderbarkeiten, von welchen mir unbekannt ist, ob sie bei Axis allgemein sind, bestehen endlich in der kurzen und blattförmigen Gestalt der Paroccipitalfortsätze, wie sie sonst nur Elaphodus zukömmt, in der Kürze des temporalen Antheils des Jochbogens u. dergl.

Von Eckzähnen finden sich bei erwachsenen Männchen nur noch Alveolenreste. Im Bau der Backzähne stimmt Axis, wie sich später zeigen wird, mit der Gruppe Rusa so sehr überein, dass von dieser Seite eine Trennung der beiden Genera sogar ungerechtfertigt erscheint.

4. Rusa.

So viel ich an überaus ärmlichem Material aus dieser grossen Gruppe sehe, theilt Rusa im Schädelbau und im Gebiss die wesentlichen Merkmale von Axis. An *C. Hippelaphus*, den ich als Repräsentant der Gruppe wähle, ist der Schädel schon in Gesammtheit gestreckter als beim Edelhirsch. Wie bei Axis ist namentlich die Parietalzone in jeder Richtung ausgedehnter als bei letzterem, die Schuppe des Schläfenbeines ausgedehnter, die Frontalzone aber platter und namentlich schmäler durch centralere

Lage der Augenhöhlen, indem diese der Mittellinie des Schädels näher liegen, was des Weitern die Einengung des Choanenrohres zur Folge hat. Auch der Bau der Augenhöhlen und die Art des Geweih-Ansatzes verhält sich wie bei Axis. Die freien Augenhöhlenränder sind im Allgemeinen knapp, und ragen namentlich nach oben und hinten, an Geweihwurzel und Augenbogen wenig vor, so dass die vordere Wand der Augenhöhle grösstentheils vom Thränenbein gebildet ist. Die Rosenstöcke sind so weit nach Aussen versetzt als möglich und an der Aussenseite abgeplattet und kantig. Die Thränengrube ist tiefer und erheblich ausgedehnter als bei Elaphus, die Ethmoidlücke umfangreicher, da sowohl Maxilla als Frontale ihr viel kürzere Zipfel entgegenschicken.

Wie Axis ist auch Rusa im Vergleich zu Elaphus kurzschnauzig und hypselodont zu nennen; Riechrohr und Wangenfläche, hauptsächlich in ihrem lacrymalen, zygomatischen und maxillaren Theil sind höher als bei Edelhirsch, For. sphenoorbitale und sphenopalatinum sind gross, der horizontale Theil des Gaumenbeins sehr breit.

Die Hirnhöhle ist bei Rusa und Axis ähnlich und von derjenigen des Edelhirsches nicht viel verschieden. Bei allen ist die Kleinhirnkammer kurz und weit und in überaus offener Verbindung mit dem Grosshirnraume. Dieser letztere ist bei Rusa und Axis in toto, aber namentlich im praesphenoiden Theile enger als bei Elaphus, indem sich das Grosshirn nach vorn hin sehr merklich, wenn auch nicht so stark wie bei Cervulus verjüngt. Die Nervenöffnungen der Schädelbasis, besonders aber die Sehlöcher, liegen daher einander näher als beim Edelhirsch. Die vordern Keilbeinflügel, von bedeutenderer Längenausdehnung als bei diesem, liegen um eine starke Stufe höher als die hintern. Am meisten macht sich die Zuspitzung des Gehirns nach vorn in den Riechhirnräumen bemerkbar, welche enge aber langgestreckte Zipfel bilden, da die Siebbeinplatte fast horizontal liegt. Im ganzen Bereich des Vorderhirns stimmt daher die Hirnhöhle von Rusa und Axis am meisten mit Cervulus und Coassus überein, während sie sich nach hinten wie beim Edelhirsch erweitert.

Anlagen zu Rosenstockbildung erreichen bei weiblichen Rusahirschen eine nicht geringere Stärke als bei Cervulus und Reh. Auch Eckzähne von ansehnlichem Belang bleiben selbst bei weiblichen Thieren bis ins erwachsene Alter bestehen.

So viel ich sehe, sind die aufgezählten Merkmale, obgleich nach Species, sowie nach Alter und Geschlecht allerlei kleinen Modifikationen unterworfen, doch der gesammten Gruppe von Rusa eigenthümlich. Wenn ich einige dieser Modifikationen nenne, so erscheint *Cervus equinus* Cuv. als eine besonders starke Form von Rusa, mit etwas längerer Frontalzone und besonders tiefer Thränengrube. Doch ist der Unterschied schon früh bemerkbar, da die Thränengruben bei C. equinus schon tief sind in Altersstadien, wo

sie bei Rusa fast noch fehlen. *C. Peronii* Cuv. ist im Schädel von C. Rusa kaum zu unterscheiden. Bei *C. Kuhlii* Sal. Müller ist der Rusaschädel besonders fein und schlank, bei *C. Marianus* trotz der geringen Grösse dieser Species überaus kräftig durchgeführt. — C. Kuhlii ist auch insofern von besonderem Interesse, als sich auf jungen Altersstadien dieser Species die Annäherung der Axis- und Rusa-Gruppe an die Cervulina, besonders in der Gestalt von Stirndach, Augenhöhlenrand und Geweihansatz wohl deutlicher bemerkbar macht als bei irgend einem andern Vertreter dieser Gruppe.

5. Cariacus.

Wenn wir *C. virginianus* zum Vertreter dieser Gruppe wählen, so wäre es leicht, ein einzelnes Merkmal zu nennen, an welchem Cariacus-Hirsche sich sofort von andern Gruppen erkennen lassen; dies besteht in der weiten Verlängerung des Choanenrohrs nach hinten. Schon an sich, und namentlich im Vergleich zu Rusa-Hirschen im Verhältniss zur Schädelgrösse ungewöhnlich weit, — und bei Männchen offenbar weiter als bei Weibchen —, ist es unter Hirschen nur hier und beim Renthier so weit nach hinten verlängert. Die Choanen-Oeffnung und ihre pterygoiden Ränder sind also im Vergleich zu Cervus und Rusa steilgestellt und in ihrer ganzen Höhe von dem noch über die Oeffnung hinausragenden Vomer, der an alten Schädeln bis auf das Basioccipitale zurückgreifen kann, in zwei Räume getheilt.

In allem Uebrigen haben indess die Cariacushirsche mit dem Renthier nichts gemein und schliessen sich offenbar den Cervina überaus viel enger an als dieses. In seiner Gesammtheit ist der Cariacusschädel, und selbstverständlich beim weiblichen Thier in höherem Maasse als beim männlichen, sehr gestreckt und schlank, und bei der Hirschkuh im Gesichtstheil überaus fein zugespitzt. Die relative Ausdehnung der Schädelzonen verhält sich ähnlich wie beim Edelhirsch, doch sind dieselben durchweg gestreckter und schmäler. Diese gestreckte Form ist daher auch der Hirnhöhle eigen, die sich von der sphenoiden zu der präsphenoiden Hirnkammer rascher verengert als beim Edelhirsch und selbst beim Reh, geschweige denn etwa gar beim Renthier oder Damhirsch. Auch die Riechhirnzipfel sind eng und in die Länge gestreckt, wenn auch in geringerem Maasse als etwa bei Muntjaks. Die Parietalzone ist kürzer als bei Capreolus, Axis, Rusa und vor Allem als bei Alces, aber länger als bei Cervus, Dama

und gar bei Tarandus. Die Stirnzone ist in Länge, Oberfläche, Wölbung, Art von Augenhöhlenbildung und Geweihansatz vom Edelhirsch nicht verschieden; höchstens schickt das Stirnbein weniger lange Zipfel über die Ethmoidlücke hin.

Die Augenhöhlen sind indess kleiner als bei Cervus und bei der geringen Schädelbreite und der Geräumigkeit des Choanenrohrs von auffallend geringer Tiefe; ihre Ränder sind so knapp wie beim Reh. Die Grube für den Rollmuskel des Auges ist seicht und auch der supramolare Theil des Thränenbeins kaum ausgedehnter als beim Reh. Auffallende Grösse hat das For. sphenoorbitale.

Der gesammte Gesichtsschädel ist niedrig und langgestreckt. Dies zeigt sich in der Ausdehnung des Jochbeins, welches das Thränenbein bis zu dessen vorderer Spitze begleitet, — in der Form von Thränenbein und Thränengrube, welche letztere eng und seicht ist wie etwa beim Reh, — in der weiten Ausdehnung der Ethmoidlücke, die weder vom Stirnbein noch von der Maxilla her eingeengt wird, — in der langen Ausdehnung der Zahnreihe und der grossen Tiefe der Fossa sphenomaxillaris, wo das kleine For. sphenopalatinum so verborgen liegt wie die übrigen Canalöffnungen dieser Grube, — und in der Form der Nasenbeine, welche wie beim Damhirsch sehr lange, wenn auch nur schmale Ethmoidränder bilden. Auch Maxilla und Intermaxilla sind langgestreckt und niedrig, und letztere namentlich nach vorn hin fein zugespitzt.

Alles das macht sich auch an der Unterfläche des Schädels geltend, wo wieder Alles schlank und schmal ist. Sowohl Hinterhauptsgelenk als Basis occipitis sind auffallend schmal und letztere daher durch weite Zwischenräume von den ziemlich stark entwickelten, aber in eigenthümlicher Weise zipfelförmigen Gehörblasen entfernt; die Schläfenbeine legen sich so dicht an das hintere Keilbein, dass sie fast nur dessen Körper frei lassen. Sogar alle Schädelöffnungen, von den jugularen bis zu den intermaxillaren, sind lang und schmal; die Foramina palatina bilden in Folge der grossen Länge der Gaumenbeine in deren Vorderrand tiefe Incisuren.

Die Backzähne sind, obwohl langgestreckt, im Vergleich mit dem Edelhirsch von geringem Volumen; Eckzähne kommen nicht zur Ausbildung. Wie das Geweih verhältnissmässig schwach ist, fehlen bei der Hirschkuh Spuren von Rosenstöcken gänzlich.

Im Allgemeinen trifft also der ganze Plan der Schädelanlage, abgesehen von der Rückwärtsverlegung der Choanenöffnung, welche Cariacus nur mit dem Renthier theilt, am ehesten mit demjenigen des Rehes zusammen. Nur ist bei letzterem die Backzahnreihe zusammengedrängter und auch das Riechrohr kürzer, was am meisten in der lang gestreckten Form von Thränenbein und Gesichtslücke von Cariacus in die Augen fällt. Mit der Gruppe von Cervus und Capreolus steht aber Cariacus offenbar in engerer Beziehung als mit derjenigen von Rusa und Axis.

Bezüglich specieller Modificationen des Cariacus-Typus muss ich mich auf Folgendes beschränken: *Cervus mexicanus* erscheint, wie in geringerer Entwicklung von Geweih, so auch im Schädelbau als eine schwächere und jugendlichere, aber gleichzeitig durch Abplattung des ganzen Schädels bezeichnete Form von C. virginianus. Schon in früher Jugend erscheint namentlich die Gehirnkapsel im Gegensatz zu gleichen Altersstadien von Elaphus, Capreolus, oder gar etwa von Axis, trotz geringer Breite der Basis occipitis, auffallend platt und breit und gleichzeitig besonders in ihrem frontalen Theile langgestreckt. Auch das Choanenrohr ist schon früh auffallend niedrig, weit und platt, und der Vomer reicht schon in diesem Alter bis auf die Mitte des hintern Keilbeins zurück. Dagegen sind die Augenhöhlen — ein anderes Jugendmerkmal — bis ins erwachsene Alter merklich grösser als beim Edelhirsch und Reh, und ragen namentlich nach vorn über einen grösseren Theil der Zahnreihe hin. Ein fernerer derartiger Charakter liegt in der Höhe und Kürze des Gesichtsschädels, was sich am deutlichsten in der im Vergleich zu C. virginianus grösseren Höhe des Thränenbeins und in der steileren Richtung der Ethmoidlücke ausspricht. Trotz solcher jugendlichen Merkmale beugen sich die Nasenbeine seitwärts tiefer auf die Gesichtslücke hinab und ist die Schädelachse, mindestens bei männlichen Thieren, nach hinten stärker nach abwärts geneigt und die Basis occipitis breiter und kürzer als bei C. virginianus.

Mit C. mexicanus stimmt *C. nemoralis* aus Surinam im Schädelbau völlig überein, während bei *C. Savannarum* der Gesichtsschädel noch kürzer und höher ausfällt als bei mexicanus. Mit der Ausdehnung nach Süden scheint also Cariacus auf immer jugendlicheren Stufen zurückzubleiben.

6. Blastocerus. Furcifer.

In Folge von unzureichendem Material darf ich mich über diese von Gray aufgestellten, aber auch von Sclater und Brooke adoptirten Hirschgruppen nicht mit der wünschbaren Bestimmtheit äussern. Um so weniger, als die ziemliche Anzahl von **Blastocerus**-Schädeln *), die ich im Museum von Leyden untersuchte, überaus

*) Abbildungen bei Gray, Catalogue. 1852. Tab. XXXV und Handlist 1873, Pl. XL.

grosse individuelle Schwankungen in einzelnen Merkmalen erkennen liess: zum Theil sexueller Art, indem an weiblichen Thieren der Schädel namentlich im Gesichtstheil auffallend lang und schmal, das Thränenbein niedrig, an männlichen in allen Theilen kurz und breit, das Thränenbein hoch erschien; — aber auch wohl individueller Art, wie etwa bezüglich der Zwischenkiefer, der Ethmoidlücke, welche letztere bald von den Nasenbeinen auf grosser Ausdehnung begleitet, bald davon durch Zusammentreten von frontalen und maxillaren Zipfeln ausgeschlossen war. Die Thränengruben sind tief ausgehöhlt, wie etwa beim Damhirsch, das Geweih in einigen Fällen *(Bl. campestris)* dem des altweltlichen Rehes, aber auch schwach bewehrten Cariacus-Formen (C. nemoralis, Savannarum etc.) ähnlich, während es in andern Fällen *(Bl. sylvestris)* viel bestimmter dem Plan von Cariacus folgt. Immerhin weicht der Schädel in seinen wichtigsten Zügen, in der Gestalt der Hirnkapsel, in der hohen Lage und der Grösse der Augenhöhlen, in der für Cariacus ja in so hohem Maasse charakteristischen Rückschiebung der Choanenöffnung bis weit hinter den Gaumen, in der geringen Ausdehnung der Intermaxillae u. s. f. von Coassus so stark ab und stimmt mit Cariacus, wie auch V. Brooke dies zugibt*), so sehr überein, dass etwa Zweifel, zu welcher von seinen beiden Nachbarformen Blastocerus in näherer Beziehung stehen möchte, nicht bestehen können.

Aehnlichen Schwankungen bezüglich einzelner Schädelmerkmale scheint das mit viel einfacherem Geweih versehene Genus **Furcifer** ausgesetzt zu sein, über dessen Schädel ich nur aus den von Gray gelieferten, allerdings vortrefflichen Abbildungen zu urtheilen im Stande bin**). Namentlich der weibliche Schädel, der von dem männlichen in ähnlicher Weise abweicht, wie bei Blastocerus, ist in seiner Gesammtheit demjenigen von Coassus sehr unähnlich***). Während bei diesem die Profillinie des ganzen Schädels fast geradlinig verläuft, ist die Hirnkapsel bei Furcifer in der Gegend der Coronalnath stark gewölbt, so dass die Parietalzone — auch kürzer als bei Coassus — nach hinten abfällt. Ueberdies erhebt sich im Frontaltheil eine auffallend hohe Crista, wovon Coassus nicht die geringsten, Cariacus aber nicht selten, namentlich beim männlichen Thier sehr deutliche Spuren zeigt. Auch in querer Richtung ist das Profil viel weniger einfach als bei Coassus. Die Augenhöhlen liegen wie bei Blastocerus

---

*) Proc. Zool. Soc. London. 1878, p. 922.

**) Proc. Zool. Soc. 1849, p. 64. Tab. 12. Ebendas. 1869, p. 496. 1875, p. 45 (Geweih). Ann. and Mag. Nat. Hist. 1873. XI, p. 218. 308. Handlist Pl. XXXV.

***) Die Vergleichung von Pl. XXXV. Fig. 1. (Furcifer antisiensis, weiblich) mit Pl. XXXII. Fig. 2. (Cervus Whitelyi, oder Coassus nemorivagus weibl.) in Handlist ist hiefür sehr lehrreich.

hoch und springen seitlich weit vor, die Supraorbitalrinnen sind breit und mehr nach rückwärts verlängert als bei Coassus. Auch das Tränenbein liegt also höher, ist aber an sich von geringerem vertikalem Durchmesser als bei Coassus. Die Geweihträger steigen von ihren Wurzeln an rasch aufwärts, während sie bei Coassus nach hinten gelegt sind. Der Gesichtsschädel ist sowohl in seinem hintern Theil, wo das Jochbein das Thränenbein auf längerer Strecke begleitet, als in dem praedentalen gestreckter als bei diesem.

Obwohl diese zwei kleinen Hirschgruppen in merkwürdig schwankender Weise gewisse Züge alt- und neuweltlicher Hirsche zu vereinigen scheinen, — so sehr, dass selbst Gray in seinen frühern Notizen (1849) den Guemul (Furcifer) aus Patagonien vom europäischen Reh als nur durch Grösse verschieden erklärte, sind also doch beide viel richtiger als Formen von Cariacus zu betrachten, die ähnlich, wie allerdings in der alten Welt das Reh, auf jugendlichen Zügen zu beharren scheinen. Die naheliegende Vermuthung, dass sie etwa ein Bindeglied zwischen Coassus und Cariacus bilden könnten, ist also abzuweisen, und Coassus behält, wie oben erörtert wurde, den Charakter eines auf der Südhälfte der westlichen Hemisphäre zurückgebliebenen Zweiges oder wohl noch eher sogar eines Stammes der Cervulina.

7. Rangifer.

Sowohl Renthier als Elenthier stehen von der bisher besprochenen Heerschaar der Hirsche so abseits, dass es sich, obwohl man von beiden nur eine einzige Species kennt, mehr rechtfertigen würde, dem Genusnamen Rangifer oder Alces gleichzeitig einen noch höhern Rang — Rangiferina und Alcina — zu geben, als etwa die Giraffe von der Familie der Hirsche auszuschliessen.

Von vornherein ist das Renthier, so viel bis jetzt bekannt, das einzige Beispiel unter Hirschen, wo das Geweih in der Regel bei beiden Geschlechtern wenn auch nicht zu gleich mächtiger, so doch zu höchst ansehnlicher Entwicklung kommt, während bisher an weiblichen Thieren nur bei Muntjaks, beim Reh, bei Rusa, und nur von schwachen Anfängen von Rosenstockbildung, aber niemals von Geweihbildung die Rede war. Der bei der übergrossen Mehrzahl der Hirsche in periodischen frontalen Knochenbildungen so überaus weitgehende Unterschied der Geschlechter ist also hier

um Vieles abgeschwächt. Auch Eckzähne pflegen beim Renthier bei beiden Geschlechtern aufzutreten und bis in's erwachsene Alter zu persistiren.

In Bezug auf Schädelbau ist das Renthier von vornherein charakterisirt durch überaus auffällige Abplattung der Hirnkapsel, durch ebenso eigenthümliche Verkürzung der Parietalzone, wodurch Augenhöhlen und Choanenöffnung ungewöhnlich weit nach hinten zu liegen kommen, und durch überaus ergiebige Ausdehnung und Geräumigkeit des Riechrohres, das die ganze Hirnkapsel nach hinten zu drängen scheint; endlich durch auffallende Kleinheit der Molarzähne.

Unverhüllt tritt die eigenthümliche Form der Hirnkapsel vor Allem in früher Jugend auf, wo sie noch nicht durch Muskelkanten und Geweihstützen entstellt ist. Sie bildet in diesem Alter ein abgeplattetes und in die Breite gezogenes Oval, das weit eher etwa der bei Phoken oder Ottern als der bei Hirschen üblichen Form ähnlich ist. Grösstentheils ist sie vom Stirnbein gebildet, während der occipitale und der parietale Theil, sowie auch die Schläfenschuppe überaus kurz sind. Auch die Augenhöhlen liegen also auffallend weit hinten, und sind in der Achse mehr seitwärts gerichtet als bei andern Hirschen. Schon in der Jugend erreicht der vordere Augenhöhlenrand kaum die Linie der hintersten Backzähne, und im erwachsenen Alter liegt er sogar hinter dem letzten derselben. Weder die Backzahnalveolen, noch die ihnen überliegende lacrymale Knochenblase ragen also in den Bereich der Augenhöhle, und die Fossa sphenomaxillaris ist so viel als ausgelöscht. Auch der vordere Rand des Stirnbeins liegt auffallend weit hinten, in der Jugend über dem letzten Milchzahn, im Alter über dem letzten Molarzahn, während er beim Edelhirsch ungefähr auf die Mitte der Zahnreihe fällt.

Mit dem Alter nimmt die Rückwärtsdrängung der Stirnzone noch zu, so dass die Parietalzone auf der Schädeloberfläche nur noch ein schmales Band bildet, das fast in die Occipitalkante hinaufgestossen ist; nur ein schmaler Zipfel ragt noch bis zwischen die Rosenstöcke vor. Die Squama occipitis greift kaum noch auf die Schädeloberfläche hinüber. Auch die Abplattung und die quere Ausdehnung der Schädeloberfläche nehmen mit dem Alter zu, namentlich durch Ausdehnung der Augenhöhlenränder, welche am erwachsenen Schädel hoch über die Stirnfläche aufsteigen und seitlich röhrenförmig über den Schädelumriss und den Jochbogen hinausragen. Die Supraorbitalrinnen sind daher vollkommen verflacht und deren Oeffnung weit.

Die Hirnhöhle wiederholt die äussere Form der Hirnkapsel, obwohl ihre Wandungen, ähnlich wie beim Elenthier, mit dem Alter eine ausserordentliche Dicke erreichen. Sie ist bis ins erwachsene Alter im Vergleich zu andern Hirschen eigenthümlich platt und in ihren verschiedenen Zonen von sehr gleichförmiger Weite. Die Kleinhirn-

kammer ist kurz aber weit; die sphenoide und praesphenoide Zone des Grosshirnraumes sind an Höhe und Breite einander fast gleich, da die vordern Keilbeinflügel kaum höher liegen als die hintern. Auch der Raum für das Riechhirn ist weit und die Siebbeinpforte niedrig und breit.

Im Gegensatz zu der Zusammendrängung des Hirnschädels ist dem Riechrohr um so freiere Ausdehnung gegönnt. Schon in seinem praefrontalen Theil von beträchtlicher Länge, dehnt es sich überdies nach hinten so weit als möglich aus, so dass die Choanenöffnung weit hinter der Grenze des Gaumens liegt und ihre pterygoiden Ränder am erwachsenen Thier senkrecht stehen. Auf seiner ganzen Erstreckung ist das Riechrohr von beträchtlicher Weite und mit vollständig knöchernem Septum versehen, das über die Choanenöffnung sogar hinausragt und am hintern Keilbein Wurzel fasst. Die maxillaren und nasalen Wände des Riechrohrs sind sehr ausgedehnt, der Oberkiefer nimmt bis zur Nasenöffnung an Höhe nicht ab, und die Nasenbeine sind auf ihrer ganzen Länge, aber besonders an ihrer Wurzel breiter als bei irgend einem andern Hirsch.

Das Thränenbein ist in seiner facialen Fläche in der Jugend niedrig und kurz und von einer scharf umgrenzten, wie von einem Fingereindruck erzeugten Grube ausgehöhlt. Allmälig streckt es sich dann um das Doppelte und die Thränengrube nimmt, ohne sonderlich tief zu werden, seine ganze Oberfläche ein. Die über dem Thränenbein liegende Gesichtslücke ist von überaus schwankender Gestalt. In der Jugend unbedeutend und kurz, streckt sie sich in der Regel mit dem Alter ebenfalls in die Länge, aber bleibt niedrig, da die Nasenbeine sich weit über sie hinabbiegen. Sehr eigenthümlich verhalten sich die intraorbitalen Theile des Thränenbeins. Die vertikale Fläche gewinnt mit dem Vortreten der Augenhöhlenränder eine ungewöhnliche Ausdehnung. Die Augenmuskelgrube ist überaus seicht. Der supramolare Theil reducirt sich, da die Backzähne ausserhalb des Bereichs der Augenhöhle liegen, und überdies ungewöhnlich klein sind, fast auf Null. Foramen sphenoorbitale und sphenopalatinum sind ungewöhnlich gross und letzteres tritt in der von supraalveolaren Knochenblasen leeren Augenhöhle frei zu Tage.

Von der unter Hirschen ungewöhnlichen Kleinheit der Backzähne, vornehmlich der Molaren, war soeben die Rede. Ihr entspricht in der Wangenfläche die grosse Höhe des Jochbeins im Vergleich zu der Maxilla, die geringe Stärke des Jochbogens und der enge Raum für den Schläfenmuskel, sowie die Kleinheit der Unterkiefergelenke. Der Unterkiefer selber, obschon am Schädel frei aufgehängt, scheint dennoch dessen Rückwärtsschiebung mitzumachen, da sich seine aufsteigenden Aeste mit dem Alter zusehends rückwärts richten. Der incisive Theil des Unterkiefers bleibt

auffallend schmal und seicht, aber gewinnt mit dem Alter eine ansehnliche Symphysenlänge.

Die Bullae osseae, in der Jugend ziemlich ansehnlich ausgebildet, bleiben frühe stillestehen, und schmelzen endlich auf einen äusserst geringen Betrag zusammen. Auch die Paroccipitalfortsätze bleiben auf geringer Grösse stehen.

8. Alces.

Obschon das Elenthier nach seinem Wohnort ähnlichen Lebensbedingungen unterworfen zu sein scheint, wie das Renthier, theilt es mit demselben im Schädelbau ein einziges Merkmal, die Ausdehnung des Riechrohrs, das hier — obwohl grösstentheils mit Hülfe contractiler statt starrer Wände — das Maximum von Umfang unter Hirschen erreicht. Im Uebrigen ist der Schädel bei diesen beiden Thieren sehr verschieden, da beim Elenthier, im Gegensatz zum Ren, die Parietalzone länger, die Frontalzone kürzer ist als bei irgend einem andern Hirsch, und auch die Backzähne an Volum das Maximum unter Hirschen erreichen.

Auch hier kommen indess so excessive Verhältnisse nur allmälig zu Stande, und ist der Elenschädel in früher Jugend demjenigen anderer Hirsche viel ähnlicher als im Alter. Namentlich erreicht das Nasenrohr seine excessive Länge, die bei der grossen Ausdehnung der Symphyse des Unterkiefers wohl auch der Zungenlade zu Gute kömmt, nur nach und nach. Dagegen machen sich die geringe Breite und ungewöhnliche Länge der Parietalzone, die Höhe des Nasenrohrs und die Grösse der Zahnalveolen schon sehr früh bemerkbar.

Die Hirnkapsel ist in der Jugend wie bei andern Hirschen ziemlich gleichmässig gewölbt, aber schon jetzt eigenthümlich durch auffallend schmale Basis, so dass sich die Seitenwände nach unten rasch zusammenziehen, sowie durch grosse Länge. Die Schuppe des Hinterhauptbeins greift weit auf die Schädeloberfläche über. Die Parietalzone, obschon durch die Schläfengruben noch nicht so comprimirt wie im Alter, ist ungewöhnlich lang, obwohl die Schläfenschuppe kurz ist. Auch die Stirnzone ist jetzt noch relativ lang und auf ihrer ganzen Ausdehnung fast gleichförmig breit. Die Augenhöhlen sind namentlich in Folge geringer Höhe der vordern Keilbeinflügel niedrig und jetzt noch schwach umrandet.

Am Gesichtsschädel, der vor dem Auftreten der Ersatzzähne noch kaum länger ist als bei andern Hirschen, ist bereits die grosse Höhe des Oberkiefers in dessen praeorbitalem Theil und dessen Anschwellung zu Gunsten grosser Alveolen der Milchzähne, sowie die überaus niedrige und schwache, wenn auch lang ausgezogene Gestalt der Zwischenkiefer bemerkbar. Die Nasenbeine sind sehr breit und jetzt noch fast vollkommen flach, aber überaus kurz, so dass die knorpelige Nasenscheidewand am trockenen Schädel auf grosser Ausdehnung frei liegt. Die Gaumenfläche ist tief concav, das Gaumenbein sehr schmal, und nach vorn, gegen die Oeffnungen der Canales palatini in weit vorspringende Spitzen ausgezogen. Jochbein und Thränenbein bieten nichts Bemerkenswerthes.

Die distinktiven Merkmale des erwachsenen Schädels bestehen in Folgendem. Die Schädelachse ist schmal und nimmt nach hinten gegen das ungewöhnlich massive Hinterhauptsgelenk auffällig an Stärke zu, so dass sie merklich nach abwärts gebogen erscheint; doch beruht dies lediglich in Zunahme von Dicke in vertikalem Sinn, wie denn auch die Parietalzone des Schädels vollkommen horizontal verläuft. Die Muskelansätze im Umkreis von Hinterhaupt und Schläfe erlangen eine ausserordentliche Stärke. Sie springen im Umkreis des erstern flügelartig vor; die Paroccipitalfortsätze sind gross. Die Schläfengruben, an welchen auch im erwachsenen Alter die Schläfenschuppe nur einen geringen Antheil nimmt, da sie nach vorn hin rasch an Höhe verliert, geben dem Parietalrohr eine compresse Gestalt, indem die Schläfenkanten sich stark der Mittellinie des Schädels annähern. Der Jochbogen ist kräftig und springt namentlich an seiner Wurzel weiter nach Aussen als bei irgend einem andern Hirsch. Knochenblasen für das mittlere Ohr fehlen so viel als vollständig.

Die Parietalzone, erwachsen auffallend compress und kantig, erreicht unter Hirschen im engern Sinne die grösste Länge, während die Stirnzone im Verlauf des Wachsthums an Länge zurückbleibt, so dass sie schliesslich kürzer ist als bei irgend einem andern Hirsch und sich umsomehr in die Breite ausdehnt; hauptsächlich zu Gunsten der Geweihträger, die nicht etwa wie bei andern Hirschen von den hintern Zipfeln der Stirnbeine, sondern vor denselben wurzeln und sich von Anfang an — und fast in der Ebene der Stirnfläche — direct nach auswärts richten. Dennoch sind die Augenhöhlenränder knapp und treten nicht über den Jochbogen vor, und die Ebenen ihrer Oeffnung convergiren stark nach vorn, da sich die Stirnbeine fast von den Hornwurzeln an nach vorn verschmälern, so dass der Umriss der Stirnfläche einen unregelmässigen quergelegten Rhombus bildet. Die Oberfläche der Stirn ist platt, mit ganz verflachten Augenhöhlenrinnen, und an der Stelle der Anheftung der Crista galli tief eingeknickt.

An der Hirnhöhle ist bei erwachsenen Thieren vorerst die ausserordentliche Dicke ihrer Wandungen bemerkenswerth, die hier noch beträchtlicher wird als beim Renthier. Die Höhle selbst ist daher relativ eng, lang gestreckt und niedrig. Die Basis ist in allen ihren Theilen ungewöhnlich lang. Die Kammer des Kleinhirns ist eng und lang, aber steht mit der Grosshirnkammer in weit offener Verbindung, da die Felsenbeine kaum in die Hirnhöhle vorspringen. Ueberaus auffallend ist die durch die ungewöhnliche Stärke des Basioccipitale gestattete, fast winklige Abwärtsneigung ihrer Basis zum Foramen magnum, wofür sich eine Analogie nur bei der Giraffe findet. Bei beiden Thieren wird sie wohl auf starke Aufwärtsrichtung des Kopfes berechnet sein.

Auch die beiden Sphenoidzonen des Grosshirnraums sind eng und langgestreckt, was sich in der Röhrenform des For. ovale und orbitosphenoideum ausspricht, und ihr Boden horizontal, da die vordern und hintern Keilbeinflügel, beide lang und niedrig, in gleicher Höhe liegen. Dagegen wird die Praesphenoidzone im Vergleich zu der sphenoiden von obenher, durch das Stirnbein verengt. Die Wände der parietalen oder sphenoiden Zone sind zum guten Theil doppelt, da sich Scheitelbeine und Schläfenschuppe weithin über einander schieben.

Die Foramina optica liegen einander sehr nahe. Die Riechhirnrecesse sind mindestens am erwachsenen Thiere sehr ausgedehnt, da die Crista galli mit der Siebbeinplatte mit dem Alter sich fast horizontal hinlegt.

Die Hirnhöhle unterscheidet sich also durch ihre fast auf der ganzen Länge gleichförmig cylindrische Gestalt von derjenigen anderer Hirsche in hohem Maasse. Am meisten von Moschus, Cervulus, Coassus, Capreolus, Rusa, Cariacus, wo der Grosshirnraum sich in vertikaler und transversaler Richtung nach vorn hin stark verengert. Von Dama und Rangifer, wo die beiden Sphenoidzonen wie beim Elenthier ungefähr gleich weit sind, unterscheidet sie sich durch ihre gestreckte Form. Am ähnlichsten ist sie noch derjenigen des Edelhirsches, wo freilich der Grosshirnraum nach vorn hin merklich enger wird. Auch bei C. mexicanus, wo indessen die Hirnhöhle in allen Theilen kurz und niedrig ist, sind mindestens die beiden Zonen der Grosshirnkammer unter sich ziemlich gleichförmig.

Das Riechrohr ist an seiner Wurzel in seinem maxillaren Theil ungewöhnlich hoch und comprimirt, fast wie beim Pferd. Die Nasenbeine bleiben zeitlebens sehr kurz, so dass sie einen guten Theil der Nasenmuscheln unbedeckt lassen, biegen sich aber mit dem Alter ähnlich wie beim Pferd seitwärts tief in die Wange hinab. Vor den Riechmuscheln streckt sich noch ein von den Zwischenkiefern und von langen Zipfeln des Oberkiefers gebildetes Vestibulum des Riechrohrs hin, das an Länge die volle Hälfte

des gesammten Rohres ausmacht. Entsprechend lang sind die Incisivlücken. Die hintere Oeffnung des Riechrohres ist von derjenigen des Edelhirsches nicht verschieden. Die Choanenöffnung beginnt an der Gaumengrenze und ist durch tiefe Ausschnitte von dem alveolaren Hinterrand des Oberkiefers getrennt. Die Flügelbeine sind sehr schief nach vorn gestreckt; der knöcherne Theil des Vomer ist sehr niedrig und erreicht kaum das vordere Keilbein. Die Gaumenfläche ist schmal und vor der Backzahnreihe tief ausgehöhlt. Eine ähnliche Rinne bildet der lange Symphysentheil des Unterkiefers.

Thränenbein und Gesichtslücke sind namentlich nach Alter grossen Verschiedenheiten der Form unterworfen, im Allgemeinen mit dem Alter gestreckter. Die Thränengrube ist seicht. Da die Augenhöhle wie beim Edelhirsch den hintersten Backzahn oder noch mehr überragt, so fällt der supramolare Theil des Thränenbeins so erheblich aus wie bei diesem und bildet eine ansehnliche Knochenblase, deren Oberfläche sich indess der Concavität des Augenhöhlenrandes so anschliesst, dass die Augenhöhle nicht wesentlich verengert und das grosse For. sphenopalatinum nicht verdeckt wird.

V. Camelopardalis.

Schon bei einem frühern Anlass, wo mir die Aufforderung vorlag, den Schädelbau der in so mannigfachen Rücksichten so einsam dastehenden Giraffe mit demjenigen der übrigen Wiederkäuer zu vergleichen *), ging das Ergebniss dahin, dass derselbe vorerst unter allen Umständen die Giraffe den Hirschen zuweise; und des Weitern, dass unter diesen das Elenthier der Giraffe am nächsten stehe. Nicht nur etwa durch Statur, insofern trotz mancher Verschiedenheit im Körperbau, und namentlich etwa in der Länge des Halses, doch beide Thiere für ihre Ernährung gewissermassen vor einen

*) Rinder der Tertiär-Epoche etc. 1877, p. 27. Von wichtiger anatomischer Litteratur über die Giraffe ist schon dort angegeben worden:

Cuvier, Leçons d'Anatomie comparée. Vol. II. 1837.

Pander & d'Alton, Skelete der Säugethiere; Wiederkäuer Pl. 1 und 2. Gebiss: d'Alton Acta Acad. Nat. Cur. XII. 1824.

Rüppell, Reise im nördlichen Africa. I. Abth. Zoologie, 1826. Taf. IX, p. 26.

G. Sandifort, Over de Vorming en Ontwikkeling der Horens van Zogende Dieren. 1828, pag. 20. Tab. III.

R. Owen, Notes on the Anatomy of the Nubian Giraffe. Transact. Zool. Soc. London. Vol. II. 1838.

Blainville, Ostéographie 1839—64. Camelopardalis.

Joly et Lavocat, Recherches sur la Girafe. Mém. Soc. du Muséum de Strasbourg III. 1846, mit weitläufigem älterem Litteraturverzeichniss.

A. Numan, Bijdrage tot de Ontleedkundige en physiologische Kennis der Horenpitten van het Rundvee. Amsterdam 1847, p. 15.

G. Vrolik, Over het Vershil van de inwendige Gesteldheid der Horenpitten bij Antilopen. Amsterdam 1853, pag. 3.

Jäger, Osteolog. Bemerkungen. Acta Acad. Natur. Cur. Vol. XXVI. 1855. Tab. 7, pag. 99.

Barkow, Comparat. Morphologie I. 1875. Tab. XII. Fig. 1—4.

ungewöhnlich hohen Tisch gestellt sind, sondern auch durch viel tiefere Merkmale. Wie schon dort erinnert wurde, würde sich ja auf Aehnliches auch unter manchen andern Wiederkäuern, wie namentlich bei gewissen Antilopen (Hippotragus, Alcelaphus) hinweisen lassen, wenn auch allerdings bei der Giraffe fast alle die verschiedenen zu diesem Zwecke dienlichen Mittel gleichzeitig vereinigt sind, und daher das Maximum von Körper- oder richtiger von Kopfhöhe erreicht ist: Hochbeinigkeit, und zwar, wie schon Rüppell und Lavocat bemerkten, nicht etwa nur in den vordern, sondern fast in gleichem Maasse in beiden Extremitäten-Paaren; ferner ungewöhnliche Erhöhung des Rumpfes in seinem vordern Theile; weiter excessive Verlängerung und Aufwärtsrichtung des Halses und endlich, wie Owen zeigte, eine Art von Kopfgelenkung, welche dem Thier gestattet, den an sich schon ungemein langen und schliesslich mit weit protractiler Zunge beschenkten Kopf noch in Eine Richtung mit dem Hals zu bringen.

Nichtsdestoweniger würde es ja nur einer Erinnerung an gewisse andere Thiergruppen bedürfen, wie etwa Nager und Insektenfresser, wo solche Verhältnisse von Statur gelegentlich zu Excessen noch grösserer Art geführt sind als bei der Giraffe, um nachzuweisen, dass ja Statur fast durchweg nur eine der letzten und speciellsten Anwendungen darstellt, durch welche das Geschöpf besondern Wohnungs- oder Nahrungsverhältnissen angepasst wird, und dass sie also, — wo sie nicht, wie etwa bei Beutelthieren, ganzen Gruppen ein gemeinsames Merkmal gibt, — meistens nur höchst accessorische Aussagen in Bezug auf Verwandtschaft mit anderen Formen liefern könnte.

Das Anrecht der Giraffe auf den Familientitel Hirsch wurde also schon in der frühern Arbeit in Merkmalen von viel geringerer Wandelbarkeit gesucht. Einmal im Gebiss, das dem des Elenthieres näher steht als dem irgend eines andern Wiederkäuers, wovon später besonders zu reden sein wird. Zweitens im Geweih, insofern sowohl die paarigen und beiden Geschlechtern der Giraffe zukommenden Hörner, wie das in der Regel nur dem männlichen Thier eigene Medianhorn, nach der Art ihrer Entstehung durchaus in die Rubrik von Geweihen, dieser ausschliesslichsten Zierde der Hirschfamilie fallen, obwohl sie bei der Giraffe sowohl der Verästelung als der periodischen Reproduction entzogen sind und auch der Rosenstöcke im Sinne der Hirsche gewissermassen entbehren. Endlich im Plan des Schädelbaues, also eines Merkmales von viel durchgreifenderer Tragweite als etwa Gehirn oder Geweih.

Wenn wir uns jetzt der Untersuchung des Giraffen-Schädels und seiner Aufsätze im Besondern zuwenden, so ist vorerst zu erinnern, dass derselbe, wie seine höchst eigenthümliche erwachsene Gestalt zum Voraus erwarten lässt, so gut wie bei sehr vielen Wiederkäuern einer Metamorphose unterliegt, welche seine Gestalt im Verlauf des Lebens in hohem Grade verändert. Ein Theil dieser Veränderungen beruht auf

Verhältnissen, wie sie allen Wiederkäuern von erheblicher Körpergrösse zukommen, und besteht in Verstärkung aller Muskelinsertionen. Bei der Giraffe wirft sich dieses Streben hauptsächlich auf die Verbindung zwischen Kopf und Hals und ist hier vor Allem auf ergiebige Aufrechtstellung des Kopfes bedacht, während die Ansatzstellen für Kaumusculatur nur geringe Verstärkung erfahren.

Eine andere Categorie von Altersveränderungen theilt die Giraffe mit der grossen Mehrzahl der Hirsche. Sie besteht in der allmäligen Verlängerung des Gesichtsschädels und erreicht einen Grad, der sich unter Hirschen nur beim Elenthier wiederfindet, wenn er auch bei beiden Thieren auf verschiedene Weise erzielt wird und bei der Giraffe dem Gebiss nur in sehr geringem Maasse, dagegen fast gänzlich dem Nasenrohr und mithin auch der Mundhöhle zu Gute kommt.

Den Hirschen sonst fremd, aber dafür, obwohl nur selten in solchem Maasse, der Mehrzahl der Hornträger eigen ist endlich die Ausbildung von Lufthöhlen in der Substanz des Schädeldaches. Sie reichen bei der Giraffe vom Nasenbein bis zum Hinterhaupt, und durch sie vor Allem wird bei ihr allmälig die Hirschphysiognomie verwischt und erhält der Schädel das eigentlich Typische seiner Gestalt, seine merkwürdige Höhe. Um so mehr, als sich dazu noch die Aufsetzung von perennirenden paarigen und unpaaren Knochenzapfen gesellt, die am lebenden Thiere nur noch durch Bedeckung mit behaartem Fell an gewisse Stadien und Formen von Hirschgeweih, in ihrem Bau aber vielmehr an die Hornzapfen der Cavicornia erinnern. Nichtsdestoweniger sind aber diese Hörner ursprünglich durchaus selbstständige dermale Ossificationen, die sich mit dem Schädeldach erst durch nachträgliche Synostose vereinigen. Auch kommt die Erhöhung des Schädeldaches und dessen Erhebung in besondere Geweihbasen nur durch die äussere Lamelle seiner Deckknochen zu Stande, welche sich in Folge der Verdrängung der Diploë durch Luft immer weiter von der gewissermassen der Hirsch-Form treuer bleibenden unteren Tafel entfernt. Und trotz so gewaltiger und bei Hirschen ungewohnter Veränderungen sind dennoch allerlei früher genannte Merkmale des Hirschschädels, wie die langgestreckte, fast cylindrische Gestalt des Hirn- und Riechrohrs, die gerade Richtung der Schädelachse, die Länge der Parietalzone, die geringe Wangenhöhe, die tiefe und weit nach vorn gerückte Lage der Augenhöhlen, bei der Giraffe noch nicht verwischt und theilweise gar zu einer Art von Excess gebracht. Nur die Aussenfläche des Thränenbeins und seine Umgebung weichen allerdings von dem bei den Hirschen üblichen Verhalten stark ab. Wenn man aber in Anschlag bringt, dass sogar diese Verhältnisse unter dem Einfluss der Luftanfüllung des Schädels stehen, so ergibt sich also, dass an der so weitgehenden Eigen-

thümlichkeit des Giraffenschädels doch nur wesentlich peripherische Verhältnisse betheiligt sind, während der Grundplan demjenigen von Hirschen treu bleibt.

Wenden wir uns vorerst zu der Darstellung der Gestaltungs-Geschichte des Giraffen-Schädels, so umfasst leider die Serie von Altersstadien, die mir vorliegt, noch nicht den vollen Umfang derselben, da an dem jüngsten Schädel, bei 34 Centimeter Basislänge, das Milchgebiss schon stark abgetragen ist und selbst M. 1 schon im Anfang der Abnützung steht; M. 2 ist noch in der Alveole eingeschlossen, von M. 3 ist noch keine Spur da. Der älteste Schädel, von einem weiblichen Thier, hat 57 Centimeter Länge. An diesem Material, wozu allerdings eine Anzahl Zwischenstadien kommen, ergibt sich Folgendes:

In der Jugend scheint die Luftanfüllung des Schädeldaches, also das Moment, das schliesslich den Giraffenschädel von demjenigen der Hirsche am meisten entfernt, auf das Stirnbein eingeschränkt zu sein oder mindestens hier am frühesten sich auszubilden. Die Scheitel- oder Schläfenzone des Schädels, dessen maxillarer und orbitaler Theil, und der prädentale oder die Schnauze sind jetzt ungefähr von gleicher Länge und verhalten sich insofern ungefähr wie bei einem gleich alten Elenthier, das sich ja vor den übrigen Hirschen auch durch ungewöhnlich lange Parietalzone auszeichnet. Nur ist bei der Giraffe die Schnauze, oder richtiger das Riechrohr, feiner zugespitzt als bei Hirschen, und an der Schläfe nimmt, abweichend von Hirschen, das Scheitelbein einen viel bedeutenderen Antheil als die Schläfenschuppe. Was schon jetzt den Giraffeschädel von dem der Hirsche am meisten unterscheidet, ist die Beschaffenheit des Stirnbeins. Dasselbe ist von früh an verhältnissmässig lang gestreckt und namentlich weit nach hinten ausgedehnt und überdies höchst eigenthümlich aufgeblasen. Die Coronalnath, welche so gut wie bei Hirschen gleichen Alters ungefähr der Gipfelhöhe des Schädels entspricht, ist um Merkliches weiter nach hinten verlegt als bei diesen. In der Gegend der Coronalnath liegt dann bei Hirschen die stärkste Wölbung der Hirnkapsel, und vor dieser Wölbung ist die Stirnfläche eingeknickt durch die Anheftung des Siebbeins, während seitlich die dünnen Augenhöhlenränder mehr oder weniger röhrenartig vorspringen.

Bei der Giraffe kommt die Hirnwölbung an der Schädeloberfläche nicht an den Tag. Ueber der Coronalnath, also in der Gegend, wo bei Hirschen die Rosenstöcke spriessen, erheben sich dagegen bei beiden Geschlechtern paarige, aber nur von der äusseren Tafel des Stirnbeins gebildete Höcker, welchen die Geweihe aufgepflanzt sind. Vor diesen Höckern liegt dann eine leise Vertiefung, welche der Anheftung der Crista galli entspricht; aber statt dass dieser Sattel bei Hirschen mitten zwischen den Augenhöhlen liegt, liegt er hier hinter denselben, und vor ihm erhebt sich von Neuem

ein medianer und wieder nur von der äusseren Knochentafel der Frontalia und theilweise der Nasalia gebildeter Höcker, dem dann wieder, mindestens bei männlichen Thieren, in schwächerem Grade aber auch bei den weiblichen, ein Geweih aufgesetzt ist. Zwischen den Augenhöhlen wird dadurch die Stirne dachförmig und fällt von der Mittellinie weg, unbeirrt durch die nur spaltförmigen Supraorbitalrinnen, stetig bis zu den Augenhöhlenrändern ab.

Auch das Längsprofil des Schädels weicht in Folge dieser Verhältnisse von dem der Hirsche stark ab. Von der Nasenspitze steigt es fast geradlinig bis auf den Gipfel des Medianhorns, fällt dann von da abwärts nach dem Siebbeinsattel und verläuft von da an bei jungen Thieren fast geradlinig bis zur Hinterhauptskante. An alten Thieren erhebt sich hingegen, wie bei Hirschen zwischen den Geweihbasen, die Stirn in Gestalt eines queren hohen Sattels, von welchem dann das Profil wieder stark zur Occipitalkante abfällt. Aber alle diese Erhebungen gehören nur, wie schon gesagt, der äusseren Knochentafel des Schädeldaches an, und sowohl die Basis oder die Achse des Schädels, als das unmittelbare Dach von Hirn- und Nasenhöhle verlaufen ungewöhnlich flach und gleichförmig. Gute Darstellungen hievon, und sogar an erwachsenen Schädeln, geben Taf. 40 von Owen und Taf. XII, Fig. 1, von Barkow.

Was die Gestalt der Hirnhöhle anbetrifft, so ergibt sie sich am besten aus der trefflichen, von Owen Pl. 43, 44 gegebenen Abbildung des Gehirns. Dasselbe zeichnet sich vor demjenigen anderer Hirsche aus durch auffällige Abplattung und breite Gestalt des Grosshirns, vollkommen freies Vorliegen von Kleinhirn und ungewöhnliche Grösse der Riechlappen. Dem entspricht die Gestalt der Hirnhöhle. Die Kammer des Kleinhirns ist eng und hoch und durch das weit vorspringende Felsenbein stark vom Grosshirnraum abgeschnürt. Dieser letztere ist in seiner Gesammtheit niedrig, aber in seinen beiden Sphenoidzonen weit und geräumiger als bei irgend einem andern Hirsch. Hinteres und vorderes Keilbein sind stark in die Breite gedehnt und ihre Nervenöffnungen also weit auseinanderliegend. In der Präsphenoidzone sind die Keilbeinflügel ungewöhnlich ausgedehnt, während in der postsphenoiden das Scheitelbein ungewöhnlich tief abwärts steigt. Was den Eindruck der Geräumigkeit der gesammten Grosshirnkammer namentlich erhöht, ist der Umstand, dass ihre Basis in beiden Sphenoidzonen gleich hoch liegt, indem die sonst bei Hirschen so allgemeine stufenförmige Erhöhung der Basis der Präsphenoidzone oder also die Erniedrigung dieser Zone der Hirnkammer fehlt. Der Raum für das Riechhirn ist seicht und steht mit der Grosshirnkammer in weit offener Verbindung; die Crista galli ist fast vertikal gestellt.

Am ehesten finden sich ähnliche Verhältnisse bei dem Renthier wieder, wovon

früher die Rede war. Doch ist bei diesem die Kleinhirnkammer ausgedehnter und vom Grosshirn weniger abgetrennt, und die vorderen Keilbeinflügel liegen um eine starke Stufe höher als die hinteren. Gleiche Höhe dieser beiden Zonen findet sich zwar beim Elenthier, wo indess, mindestens bei erwachsenen Thieren, die Hirnhöhle höher und enger ist, was sich namentlich in der gegenseitigen Annäherung der paarigen Nervenöffnungen an der Gehirnbasis ausspricht. Auch die Riechhirnrecesse des Elenthiers sind von denjenigen der Giraffe sehr verschieden; sie sind niedrig und weit nach vorn gestreckt, da die Crista galli fast horizontal verläuft. Am meisten weicht die gleichförmig geräumige Hirnhöhle der Giraffe ab von der stark in die Länge gestreckten und stufenweise verengerten von Muntjak- und Coassushirschen. Mehr Aehnlichkeit in der Form der Hirnhöhle bieten dagegen die Cavicornia mit gerade gestreckter Schädelachse.

Ich kann nicht beurtheilen, ob die Lufträume des Hirndaches anfänglich auf das Stirnbein eingeschränkt sind. Immerhin sind sie hier am frühesten und am stärksten entwickelt; aber sie dehnen sich nach und nach über die Scheitelzone bis in's Occiput aus und setzen sich am erwachsenen Thiere sogar in die sich ebenfalls mit unregelmässigen Lufthöhlen füllenden Geweihe fort. Nach vorn dehnen sie sich in die Nasenbeine aus und stehen von hier aus nicht nur mit den Ethmoidräumen, sondern auch mit den Lufträumen im Thränenbein und im Oberkiefer (Antrum Highmori) in Verbindung. Immerhin bleiben dünne der Diploë entnommene Knochensepta als Stützpfeiler zwischen den beiden Knochentafeln der lufthaltigen Knochen bestehen, und namentlich sind die Lufträume der einzelnen Knochenzonen an deren Grenznäthen, und also auch in der Mittellinie, unterbrochen durch zweiblätterige, aber fein poröse Grenzwände, so dass man von besonderen und zwar paarigen, parietalen, frontalen, nasalen Luftkammern sprechen könnte.

Am grössten und mannigfaltigsten ist die Frontalkammer. An der Coronalnath erhebt sie sich in die zwei schon genannten Höcker, welche die Stelle der Hornzapfen von Cavicornia oder der Rosenstöcke von Hirschen einnehmen. Von beiden sind sie indess verschieden durch ihre völlige Aushöhlung durch Luft, so dass die Grenztafel oft an ihrem Gipfel zu Fontanellen verdünnt, oder die Höcker am trockenen Schädel offen sind, während bekanntlich diese Luftanfüllung bei Cavicornia nur spät und bei verschiedenen Gruppen in sehr verschiedenem Grade, ja in sehr vielen Fällen, so gut wie bei Rosenstöcken, gar nie eintritt. (Vergleiche darüber die betreffenden Capitel in meinen Arbeiten über Rinder und Antilopen.) Zudem legen sich an die Frontalhöcker von hinten her, und ebenso früh, aber davon ursprünglich ganz unabhängig, parietale Höcker, und zwar sogar von grösserem Umfang als erstere an, und beide Paare werden

erst nachträglich dadurch zu einem einzigen vereinigt, dass das von der Haut gelieferte Geweih sich mitten über der die Höckerpaare trennenden Coronalnath ablagert, um bald damit zu synostosiren. Ohne diesen Schlüssel, der gleichzeitig die weitere Ausbildung der Hornkerne stillstellt, würde also Material zu vier an der Coronalnath vereinigten Hörnern da sein.

Seitwärts und vor der der Crista galli entsprechenden Einknickung der Stirnmitte schwillt die Frontalkammer über dem Siebbein, an welches sich das äusserst dünne untere Blatt des Stirnbeins dicht anlegt, von Neuem an und erfüllt die Augenhöhlenränder derart, dass die Supraorbitallöcher zu langen Knochenröhren ausgezogen werden. In der Mittellinie wiederholt sich sogar ein ähnlicher Process wie an der Coronalnath. Das Stirnbein bildet hier beidseits der Stirnnath zwei dicht aneinander liegende lufthaltige Höcker, und an diese legen sich von vorn zwei ähnliche Aufblasungen im hintersten Theil der Nasenbeine.*) Aeusserlich entsteht dadurch eine mediane, zum grösseren Theil den Stirnbeinen, zum kleineren Theil den Nasenbeinen angehörige und also in Wahrheit aus vier Theilen gebildete Pyramide, die wiederum — mindestens bei Männchen, in schwächerem Grade aber auch bei alten weiblichen Thieren — durch eine von der Haut gelieferte und ursprünglich also selbstständige Ossification, durch ein bald damit synostosirendes Geweih, wie durch einen Schlüssel vereinigt und im weiteren Wachsthum gehemmt wird.

Erst später dehnen sich von den anfänglichen Parietalhöckern die parietalen Lufträume nach rückwärts aus und greifen endlich selbst in die Occipitalzone über; verschiedene Stadien hievon bieten wieder die erwähnten Abbildungen von Owen und Barkow.

Nach vorn dehnen sich die Lufträume über die Grenzen des Stirnbeins hinaus auch in den lacrymalen Theil des Augenhöhlenrandes aus. Ganz abgesehen von dem später entstehenden supramolaren Luftsack des Thränenbeins, den die Giraffe mit den Hirschen theilt, ist also auch der orbitale Theil dieses Knochens lufthaltig und bildet so eine Brücke zu den hier nicht weiter zu erwähnenden maxillaren Luftsäcken. Diesem Umstand mag wohl gutentheils das Fehlen der bei Hirschen so gewöhnlichen Aus-

---

*) Nicht ohne Interesse ist der Nachweis von Jäger (a. a. O. pag. 99. Taf. 7. Fig. 3. 4), dass gelegentlich auf der Höhe der medianen Pyramide Fontanellen einige Zeit lang offen bleiben, und zwar nicht nur, wie der Text sagt, im obern Blatt, sondern, wie Fig. 4 zeigt, auch im untern Blatt des Stirnbeins. Wie ich früher zeigte, drängt sich an derselben Stelle beim Elenthier ein von der Nasenscheidewand geliefertes Zwickelbein zwischen Nasen- und Stirnbeinen an die Schädeloberfläche. Da schwerer wiegende Parallelen zwischen Giraffe und Elenthier hier zur Sprache kommen, so möchte ich auf diesen Umstand nicht mehr sehr viel Gewicht legen.

höhlung der Thränenbeinaussenfläche durch einen Thränensack, sowie vielleicht sogar das Verschwinden des Thränencanals zuzuschreiben sein. Dagegen theilt die Giraffe mindestens in der Jugend mit den Hirschen die Anwesenheit einer ethmoidalen Gesichtslücke; auch ist dieselbe von den nämlichen Knochen begrenzt wie bei Hirschen, und nur von etwas anderer Gestalt, da ihr Thränenbeinrand sehr kurz ist. Mit dem Alter pflegt sich indess diese Lücke allmälig doch in sehr verschiedener Art bei verschiedenen Individuen zu schliessen.

Von den dermalen Ossificationen des Giraffenschädels, oder von dessen Geweihen ist hier wohl am wenigsten zu reden nöthig, da dieselben, obwohl ihnen dieser Titel sonderbarer Weise meist versagt wurde, fast in allen bisherigen Arbeiten über dieses Thier besonders einlässlich besprochen und in ihren verschiedenen Stadien häufig in vortrefflicher Weise dargestellt worden sind (Jäger, Joly und Lavocat, Blainville, Barkow). Zu betonen ist nur, dass ihnen doch ihre baldige Synostosirung mit der Basis die Natur von ächtem Geweih nicht streitig machen kann. Der Unterschied von dem Geweih der Hirsche liegt also — da ja das Ausbleiben von Verästelung desselben die Giraffe nicht etwa allein auszeichnet — einmal darin, dass sie sich, und zwar nicht nur paarig, sondern auch median über Suturen von Schädelknochen bilden; zweitens darin, dass ihnen von dieser aus lufthaltige Stützhöcker entgegenkommen, deren Lufträume sich schliesslich bis in das Geweih fortsetzen; und endlich in ihrer durch diese innige Vereinigung mit dem Schädel bedingten Perennität. Ein noch viel wichtigerer Umstand, obschon er nur relativer Art ist, und an der Bedeutung dieser Aufsätze als Geweih nicht das Mindeste ändert, wird indessen wohl in ihrer ungewöhnlich frühen Entstehung liegen. Sind ja doch nicht nur die sämmtlichen Geweihbasen, sondern sogar das frontoparietale Geweihpaar selber, — der einzige Fall unter Hirschen — schon bei der Geburt vorhanden und werden also aus dem mütterlichen Uterus mitgebracht, während sonst der Trieb zu Geweihbildung erst mit dem Eintritt der Geschlechtsreife erwacht. Hier einzig ist also das Geweih nicht nur ein individuelles und den Schwankungen der Geschlechtsthätigkeit unterworfenes, sondern ein angeborenes Species- und Genusmerkmal, sogar von früherer Entstehung und also von längerer Andauer als die Hornkerne von Cavicornia. Diese frühe Entstehung wird denn wohl auch als Ursache der baldigen und so intensiven und bleibenden Vereinigung der Geweihe mit dem Schädel, ja vielleicht sogar als Ursache ihres Verbleibens auf geringer Grösse und einfachster Gestalt betrachtet werden dürfen. Unter allen Umständen werden also hiedurch diese Gebilde in relativ kurzer Frist aus der Categorie dermaler Epiphysen oder von Geweihen in diejenige cranialer Apophysen oder von Hörnern nach Art der Cavicornia übergeführt, wenn schon die Hautbedeckung nicht wie bei diesen aus

successiven und mit der Geschlechtsthätigkeit in Beziehung stehenden Schichten von harter Epidermis, sondern wie bei Rosenstöcken und sogar bei jungen Geweihsprossen von Hirschen, aus unverändertem Fell besteht.

Sexueller, aber damit nicht nur etwa periodischer Natur ist also nur das weit später entstehende unpaare Geweih, von dem mir auch nicht bekannt ist, ob es sich mit den Lufthöhlen seiner Unterlage in definitive Verbindung setze, während dies für die Paarhörner, wie mir Sägeschnitte an alten Schädeln lehren, ausser allem Zweifel steht *). Immerhin ist von Bedeutung, dass analoge Bildungen, wenn auch nur in Form von dermalen Knochenkrusten von stalaktitischer Oberfläche, sich auch bei alten Weibchen auf der medianen Pyramide ablagern und sich, ähnlich wie die paarigen, allmählig weit über die Umgebung ausbreiten.

Wenn wir, bevor wir uns nach etwaigen Analogien dieser sonderbaren Verhältnisse umsehen, die Darstellung des Verlaufs des Wachsthums am Giraffeschädel zu Ende führen, so ist schon früher die Verlängerung des Gesichtsschädels, sowie die Verkürzung des Parietal- und Occipitalschädels als modificirendes Moment neben der Luftanfüllung des Schädeldaches bezeichnet worden.

Was den letzten Umstand betrifft, so steht er offenbar in Beziehung zu der ausgedehnten Vergrösserung der Schädeloberfläche. Die Parietalzone, in der Jugend niedrig und langgestreckt, gewinnt durch Aufblasung ihres Daches ebenfalls an Höhe und verliert durch Rückwärtsrücken der Stirnzone an Länge. Am deutlichsten verräth sich diese Bewegung in dem allmäligen Rückwärtslegen der im Anfang fast vertika stehenden Geweihe, aber auch in dem immer weiteren Rückwärtsgreifen der Coronalnath. Da dabei die Schädelachse ihre gerade Richtung kaum verändert, so wird gewissermassen das ganze Schädeldach nach rückwärts geschoben. Die Hinterhauptsfläche, an sich schon merkwürdig durch eine Art Ausstülpung nach hinten, wodurch ihre Gelenkköpfe weit über die übrige Fläche vortreten, bleibt trotz ihrer Zunahme an Höhe schmal und dehnt sich nur in ihrem ganzen Umfang durch weit vorspringende

*) Dass mit dem Medianhorn der Giraffe ebenfalls ein ächtes dermales Geweih, mindestens bei männlichen Thieren, sich vereinige, haben schon Lavocat (pag. 63. Note 3, und Jäger (pag. 102. Note 2) entgegen der Einwendung von Owen (pag. 219) bestätigt. Siehe auch Blainville, Ostéographie, Giraffe Taf. II: männliche Giraffe vom Senegal und weibliche von Nubien. Bei einem alten weiblichen Schädel, der mir vorliegt, sind die vier Knochen, welche an der Bildung des Medianhorns Antheil nehmen, von einer stalaktitischen Knochenkruste, die sich gut von den Schädelknochen unterscheidet, überdeckt.

Bei diesem Anlasse erinnere ich, dass der Fall von Synostose dermaler Ossificationen über Nathverbindungen endoskeletaler Knochen eine zwar entfernte, aber zutreffende Parallele an manchen Schildkrötenschalen findet, wo ich auch auf allerlei Bildungen hingewiesen habe, die den Hörnern von Giraffen und Hirschen am ehesten zu vergleichen sind. Siehe fossile Schildkröten von Solothurn 1873, Note zu pag. 15.

Muskelcristae aus. Die Paroccipitalfortsätze wenden sich im Verlauf des Wachsthums immer mehr einwärts und stehen schliesslich direct vor, und nicht seitwärts den Gelenkköpfen. Alles das wird wohl auf möglichste räumliche Einschränkung der Verbindung zwischen Kopf und Hals, und auf Ermöglichung einer ergiebigen Aufrechtstellung des Kopfes berechnet sein. Auch die Schläfe, ohnehin in ihrem parietalen Theil auffallend hoch, erlangt in Folge dieser Veränderungen eine immer steilere und kürzere Gestalt, und die Oeffnung des Jochbogens wird auffällig kurz, wobei der Jochbogen immer steilere Richtung annimmt und seine Oberfläche sich allmälig vollständig einwärts, der Schläfengrube zuwendet.

Am Gesichtsschädel besteht die bedeutendste Veränderung in der vertikalen Ausdehnung des Oberkiefers, sowohl in seinem dentalen als praedentalen Theile, also sowohl zu Gunsten der Backzahnreihe als des Nasenrohrs. Am meisten verräth sich indess die Sorge für voluminöses Gebiss in der mächtigen Entwicklung des supramolaren Theils des Thränenbeins, der in der Jugend einer flachen, zusammengefallenen Knochentasche ähnlich, allmälig in zwei ausserordentlich grosse, dicht aneinander liegende Blasen anschwillt, zwischen welchen ein Gefässcanal offen bleibt. Auch die Gaumenfläche wird durch vertikale Ausdehnung der Oberkieferränder allmälig concav. Ungewöhnlich stark ist vor Allem das Wachsthum der Intermaxillae und zwar sowohl in ihrem horizontalen als in dem aufsteigenden Theile. Die Nasenbeine machen die Erhöhung der Riechhöhle ebenfalls mit und biegen sich immer stärker in die Wangenfläche hinab.

Sonderbar ist die Biegung der Schnauzenspitze, welche, obwohl sie in der Jugend in gleicher Flucht mit der Gaumenfläche liegt, sich allmälig abwärts biegt. Gleichzeitig schliesst sich die Gaumenrinne vor der Backzahnreihe auf kurze Strecke zu einer medianen Crista, um sich im Intermaxillartheil von Neuem zu öffnen, und tritt das For. infraorbitale allmälig an die Gaumenfläche hinab. Das Choanenrohr nimmt zwar nicht an Ausdehnung nach rückwärts, aber an Höhe zu, was sich deutlich verräth in der Umwandlung des erst eine horizontale Spalte bildenden For. sphenopalatinum in eine fast vertikale Spalte. Dagegen zeigt sich das Rückwärtsdrängen des Neuralrohres in der allmäligen Verschiebung des Vomer, der mit dem Alter bis auf das hintere Keilbein zurückgreift, und vielleicht auch in dem schliesslichen Zusammenpressen der in der Jugend noch ziemlich entwickelten Gehörblasen.

Erst jetzt dürfen wir uns der Beantwortung der zwei Fragen zuwenden, welche sich Angesichts der bisher gewonnenen Ergebnisse doch wohl am meisten aufdrängen:

1. Wo sind die nächsten Analogien für die der Giraffe im Gegensatz zu anderen Hirschen ausschliesslich zukommenden Eigenthümlichkeiten?

2. Wo liegt wohl, abgesehen von diesen Eigenthümlichkeiten, der nächste Anschluss an Hirsche im engern Sinne des Wortes?

1. Bezüglich der ersten Frage ist schon bemerkt worden, dass die Pneumaticität des Schädeldaches von vornherein auf Cavicornia hinweist, wo mindestens die Lufterfüllung des Stirnbeins mehr oder weniger zur Regel gehört und in einzelnen Fällen, wie etwa bei Damalis, Alcelaphus, in anderer Weise wieder bei Bibovina, namentlich beim Gaur, wieder anders bei Cephalophina, zu Bildungen kaum weniger sonderbarer Art führt, als bei der Giraffe. Von diesen Beispielen weicht letztere nur dadurch ab, dass bei ihr diese Lufträume sich schliesslich gleichzeitig über das gesammte Schädeldach, von den Nasalia bis zum Occiput erstrecken, und dass sie an einem Ort paarige, an einem andern einen unpaaren Höcker auftreiben. Da indess der letztere stets durch ein medianes Septum in zwei, oder noch richtiger durch ein zweites queres Septum zwischen Nasalia und Frontalia in vier Abtheilungen getheilt ist, so sind also in Wahrheit, statt blos drei, mindestens der Anlage nach drei oder strenger genommen sogar vier Paare solcher Höcker da, von welchen nur die zwei hintern, die frontoparietalen getrennt bleiben, während die frontonasalen zu einer gemeinschaftlichen medianen Pyramide vereinigt sind. Aber alle diese Höcker bleiben im Vergleich zu den Hornkernen von Cavicornia auf geringer Entwicklung stehen, da dieselbe durch frühe Verwachsung mit ursprünglich durchaus selbstständigen dermalen Ossificationen bald gehemmt wird. Weder vermögen sich also eigentliche Hornzapfen als Kerne für Hornscheiden fertig auszubilden, noch versucht die den Geschlechtsperioden folgende Ebbe und Fluth in der Blutcirculation der Stirnhaut die einmal gebildete Ossification wieder abzubrechen und periodisch zu erneuern. Um so weniger, als das ursprüngliche Geweih, ohne seine anfängliche Bedeckung mit vasculöser und behaarter Haut zu verlieren, bald durch Anastomose mit den cranialen Lufträumen aus einer Epiphyse in eine Art von Apophyse der Schädelknochen übergeht. Immerhin scheint in diesen Vorgängen eine Möglichkeit eröffnet zu sein, dass sich auf einem und demselben Schädel etwa an einer Stelle ächte Hörner und Hornscheiden, an einer andern Stelle Geweihe, sei es bleibender oder periodischer Art entwickeln könnten.

Von solchem Luxus von Horn- oder Geweihanlagen ist unter anderen Wiederkäuern am allgemeinsten das postorbitale Frontalpaar wiederholt in Form der Paarhörner von Cavicornia und der Rosenstöcke von Hirschen, während sich für die parietalen Hornanlagen weder in den gegenwärtigen noch in den erloschenen Wiederkäuern eine Parallele aufführen lässt. Höchstens liesse sich eine sehr entfernte und anatomisch noch wenig bekannte Analogie in dem Luxus von Knochenanschwellungen aufzählen, welche sich bei jenen sonderbaren tertiären Imparidigitaten von Nordamerika, den

Sphaleroceratina (Dinocerata, Brontotherida etc.), von den Nasenbeinen an bis zum Hinterhaupt ausdehnen.

Weit näher und zwar bei Zeitgenossen, wenn auch bisher unbeachtet, liegen dafür die Analogien für die sonderbarer Weise als besonders fremdartig angesehene mediane Stirnpyramide der Giraffe. Unter Hirschen würde sich freilich höchstens auf die über den lufthaltigen Ethmoidräumen liegende Wölbung der vorderen Zipfel der Stirnbeine bei jungen Cervulina hinweisen lassen, die sich später in die erst nachher entstehende Verdickung der Orbitalränder und in die damit continuirlichen gewaltigen Geweihträger fortsetzt. Viel häufiger sind indess solche supraethmoidale und wirklich lufthaltige Stirnhöcker, bald von der Mediannath entfernt und also paarig, bald ihr anliegend und unpaar, aber immer durch ein medianes Doppelseptum getrennt, bei Cavicornia. Häufig erstlich bei Cephalophina, namentlich bei Ceph. dorsalis, sylvicultrix, oder auch bei Portax, bis sie endlich bei Tetraceros sogar zu supraethmoidalen ächten Hornzapfen anschwellen. Bei Oreotragina, wo das Thränenbein auf die Schädeloberfläche tritt, kann sogar dieses solche Höcker bilden. Aber auch an noch viel näher liegenden und bekannteren Objecten ist Aehnliches bemerkbar, indem bei Ziegen und Gemsen in frühen Altersstadien nicht nur die Stirnbeine bis in die Augenhöhlenränder hinaus und namentlich über den Ethmoidräumen bis zur Mediannath, sondern auch die Nasenbeine in ihrem hinteren Theil in durchaus ähnlicher Art pneumatisch aufgeblasen sind wie bei der Giraffe.

Wollten wir endlich auch fossile Wiederkäuer herbeiziehen, so würde sich doch ernsthaft fragen lassen, ob eine nähere Untersuchung nicht etwa doch die oben angedeutete Möglichkeit der Vereinigung von hornscheidentragenden Hörnern mit perennirenden oder periodischen Geweihen auf einem und demselben Schädel bei Sivatherium als verwirklicht herausstellen könnte.

Verwerthen wir alles das endlich zu einem Urtheil über die systematische Stellung der Giraffe, so weit sich diese auf Schädelbau stützen kann, so ist vorerst zuzugeben, dass die Lufterfüllung des Schädeldaches, da sie sogar grössere Ausdehnung gewinnt, als bei irgend einem heutigen Hornträger, der Giraffe ein sehr allgemeines und wichtiges Merkmal von Cavicornia zutheilt, und dass es sogar gerechtfertigt wäre, der Giraffe gleichzeitig Hornkerne und Geweihe zuzuschreiben. Die von der Systematik zwischen Hornträgern und Geweihträgern gezogene Scheidewand wird dadurch allerdings bedenklich gelockert, und es ist wohl nicht zu zweifeln, dass das ausserordentlich frühe Auftreten der Geweihe, vor der Geburt, deren Verschmelzung mit den Hornkernen einleitet. Dennoch widerstreben alle bekannten Thatsachen dem Verdacht, dass etwa schliesslich der Unterschied von Hornkern und Geweih nur durch frühere oder spätere

Entstehung bedingt sein möchte. Selbst die Giraffe löscht ja den Unterschied zwischen epiphysalen und apophysalen Schädelzierden nicht aus. Sie bleibt, wenn nicht Geweihträger, so doch Geweihbildner, wofür sich unter Cavicornia vielleicht einzig bei Sivatherium ein Beispiel finden könnte, in welchem Falle dies dann wirklich ein Bindeglied zwischen Hornträgern und Geweihträgern bilden würde. Da zudem die Pneumatisirung des Schädeldaches, als etwas allen möglichen Schwankungen Unterworfenes, doch einen sehr üblen systematischen Anhaltspunkt bieten würde, und die Lufträume bei sehr vielen Cavicornia so wenig in die Hornzapfen hinausdrängen als in die Rosenstöcke von Hirschen, und da endlich der übrige Schädelbau der Giraffe so gut wie ihr Gebiss sie den Hirschen weit näher stellt als den Hornträgern, so wird ihr eine Stelle innerhalb des Bereiches der Hirsche doch verbleiben müssen. Ja am ehesten gebührt ihr eine solche Stelle, da ihr Geweih früher gebildet wird und von permanenterer Natur ist als bei allen anderen Hirschen, sogar an dem Gipfelpunkt der letztern.

Am besten liesse sich dies etwa ausdrücken, wenn man sich entschliessen würde, die Cervina in **acerata, caducicerata** und **perennicerata** einzutheilen, wobei nicht zu vergessen wäre, dass bei der zweiten Gruppe, mit einer einzigen bis jetzt bekannten Ausnahme, das Geweih nur dem männlichen Geschlecht und nur in gewissen Lebensperioden zukommt, so dass also doch auch bei dieser Gruppe Geweihlosigkeit die Regel, das Geweihtragen die Ausnahme bildet. Als Genuscharakter würden also auch der Giraffe nur paarige Geweihe zukommen, da das unpaare, später sich bildend, aber dann auch bleibend, meist nur männliches Attribut ist.

2. Bezüglich der zweiten obigen Schlussfrage, d. h. bezüglich der Stelle des Anschlusses der Giraffen an die Hirsche, kann nach den vorausgegangenen Erörterungen kaum mehr ein Zweifel obwalten. Wenn man der gewaltigen Umänderung Rechnung trägt, welcher fast die gesammte Oberfläche des Giraffenschädels, sogar mit Einschluss des Thränenbeins, in Folge der Anfüllung mit Luft ausgesetzt ist, so bleibt ein Gerüst zurück, für welches sich unter Hirschen eine einzige Parallele beim Elenthier findet; sie ist um so bedeutsamer, als sich dasselbe auch vom Gebiss aussagen lässt.

Obschon dies schon aus der besonderen Besprechung jeder der beiden Formen hervorgehen könnte, so mag es doch am Platze sein, sowohl die gemeinsamen als auch die distinktiven Schädelmerkmale beider Thiere noch zusammenzustellen.

Abgesehen von der Grösse, welche das Elenthier und die Giraffe von vornherein als die heutigen Riesen unter den Hirschen bezeichnen lässt, zeichnen sich Beide vor allen anderen Hirschen erstlich durch ungewöhnliche Länge der Parietalzone und

zweitens, mindestens in erwachsenem Zustande, durch noch viel excessivere Verlängerung des facialen und vor Allem des intermaxillaren Theils des Schädels aus. Bei Beiden ist auch die Choanenöffnung weit nach vorn verlegt, so dass deren pterygoide Ränder sehr schief nach vorn gerichtet sind. Da diese Verhältnisse, wie zu den markantesten, so auch zu den frühest angelegten und trotz so weiten nachträglichen Umbaues zu den bleibendsten gehören, so ist auch die Aehnlichkeit um so grösser, auf je frühere Stadien man zurückgeht. Sonderbarer Weise sind auch Form von Jochbogen und Schläfengrube, ja sogar von Thränenbein und Gesichtslücke, so überaus verschieden sie im Alter aussehen, an sehr jungen Thieren wenig verschieden.

Immerhin machen sich auch schon früh einige Verschiedenheiten recht bemerkbar. Hiezu gehört das bei der Giraffe von früh an auffällige Vortreten der Basis occipitis sammt ihrer Gelenkköpfe über den Umriss des Hinterhauptes hinaus. Nicht nur tritt sie stark nach unten vor, sondern namentlich die Gelenkköpfe sind gewissermassen über die Hinterhauptsfläche hinausgestossen und dadurch sicher besonders freier Gelenkung mit dem Atlas fähig. Ein fernerer Unterschied liegt in dem Bau des Riechrohres; weniger darin, dass beim Elenthier ein grosser Theil desselben von Weichtheilen gebildet ist, so dass Nasenbein und Intermaxillae im Vergleich mit der Giraffe nur wie Stummel erscheinen, als in dessen Gesammtform, da es sich bei der Giraffe nach vorn stetig verjüngt und fein zuspitzt, während es bei dem Elenthier und namentlich in seinem maxillaren Theil überaus hoch angelegt ist. — In Folge ihrer Aufblasung mit Luft treten die Augenhöhlenränder bei der Giraffe in der Jugend stärker aus dem Schädelumriss hervor als bei dem Elenthier, während sich durch quere Ausdehnung des Stirnbeins dies Verhältniss im erwachsenen Alter umkehrt; immerhin liegen bei der Giraffe immer die Supraorbitalrinnen weit einwärts und deuten insofern auf einen schmälern Schädel.

Der früher geschilderte Umbau entfernt die beiden Schädelformen indess bis auf die obengenannten gemeinsam bleibenden Züge in immer stärkerem Grade. Beim Elenthier wird der Schädel in seinem ganzen postnasalen Theile flach und in die Breite gezogen, und die Backzahnreihe dehnt sich stark in die Länge aus. Die Frontalzone, ursprünglich verhältnissmässig sogar länger als bei der Giraffe, dehnt sich nur noch in die Breite aus und bildet weit vorspringende Augenhöhlen. Sie erscheint also im erwachsenen Zustand relativ kurz, während Parietalschädel und Schläfe lang gestreckt bleiben und auch die Maxillargegend, nach oben durch eine lange Masseterkante begrenzt, sich bei geringer Höhe stark in die Länge ausdehnt. Besonders auffällig wird die Breitenzunahme der Stirnzone und des orbitalen Theils des Thränenbeins, während dessen faciale Fläche, so gut wie die Gesichtslücke, sich mit der Wangen-

gegend in die Länge strecken, und erstere sich überdies zu einer tiefen Thränengrube aushöhlt.

Von den Altersveränderungen bei der Giraffe war oben die Rede. Da dieselben wesentlich in einer Oberflächenvermehrung des Schädeldaches sowohl in vertikalem als in longitudinalem Sinne bestehen, sowie in einer Zusammendrängung der Backzahngegend, so führen sie zu überaus andern Resultaten als beim Elenthier. Zur Ergänzung diene nur noch, dass auch der Unterkiefer an erwachsenen Thieren sich dadurch unterscheidet, dass die Symphyse bei der Giraffe länger wird als beim Elenthier, der zahntragende Theil kürzer, der Kronfortsatz niedriger, der Gelenkfortsatz ausgedehnter.

Trotz mancher und früh angelegter, zum Theil auch bleibender Aehnlichkeiten im Schädelbau beider Thiere, stehen indess beide unter den übrigen Hirschen morphologisch auffallend isolirt da. Die Giraffe allerdings in noch höherem Maasse als das Elen, da sie ja von frühe an mindestens eine Eigenschaft von Cavicornia mit überaus typischen und sogar zu einer Art von Excess gebrachten Merkmalen von Hirschen so combinirt, dass sie gewissermassen im Verlauf ihres Lebens allmälig aus dem Bereich der Hirsche in denjenigen der Cavicornia hinübertritt. Auch ging das Endergebniss unserer Untersuchung nur dahin, dass kein anderer Hirsch der Giraffe in Bezug auf Schädelbau so nahe stehe wie das Elen. Da von beiderlei Gestalten einstweilen keinerlei weitere Modificationen als die beiden noch am Leben gebliebenen ausreichend bekannt sind, so wird genauerer Aufschluss über den historischen Werth der gemeinsamen Züge nur von der Paläontologie zu erwarten sein. Wie schon angedeutet, wird diese, da schon unter lebenden Thieren Tetraceros doch eine wichtige Parallele zu der medianen Höckerbildung der Giraffe bietet, ihr Augenmerk namentlich auch auf Sivatherium zu richten haben. Immerhin wird auch Vermehrung und Verschmelzung von Hornpaaren offenbar als blosse Analogie so gut bei Hornträgern als bei Geweihträgern auftreten können. Viel wichtigere Winke für Verbindung beider Gruppen würden also in weiteren und bindenderen Beispielen von Ueberführung eines Geweihes in einen Hornkern zu erwarten sein.

Vergleichung der Giraffe mit fossilen Wiederkäuern.

Obwohl der Plan vorliegt, die Ergebnisse der Untersuchung lebender Hirsche später zu einer Durchsicht der fossilen Ueberreste dieser Familie zu verwenden, so mag doch die scharfe Abtrennung der Giraffe von allen übrigen Hirschen es rechtfertigen, die Untersuchung, ob sich etwa unter fossilen Wiederkäuern mehr Analogien für diesen sonderbaren Typus finden möchten als unter den lebenden, der Beschreibung des lebenden Thieres gleich anzureihen.

Vorerst findet sich bekanntlich die Giraffe in einer allem Anschein nach von der heutigen kaum wesentlich verschiedenen Gestalt schon in tertiären Ablagerungen, und zwar an Stellen, welche das Wohngebiet dieses Thieres sofort um das Doppelte des heutigen Umfangs vergrössern; einmal nordwärts des Mittelmeeres, in Griechenland und in Frankreich bis hinauf in die Auvergne, zweitens in den sivalischen Hügeln Indiens. In der paläontologischen Litteratur sind sie verzeichnet unter den Namen **Camelopardalis attica** Gaudry, aus dem oberen Miocen von Pikermi *), **Camelopardalis Biturigum** Duvernoy, vermuthlich aus pliocenem Terrain von Issoudun bei Lyon **), **Camelopardalis sivalensis** und **affinis** Falc., aus dem Pliocen von Indien ***).

Die jünger-tertiären Formen scheinen nach den spärlichen Ueberresten kaum von der lebenden abzuweichen. Die miocene aus Griechenland unterscheidet sich dagegen nach Gaudry von der lebenden durch schlankere Knochen und vielleicht durch etwas grössere Verschiedenheit in den Dimensionen der vordern und hintern Extremitäten.

---

*) Gaudry, Animaux fossiles de l'Attique. Pl. XL. pag. 245.

**) Duvernoy, Comptes-rendus de l'Académie des Sciences. 27. Nov. 1843.

***) Falconer & Cautley, Fauna antiqua Sivalensis, Supplement Pl. E. Wirbel- und Extremitätenstücke, ohne Schädel. Palaeontological Memoirs. Vol. I, p. 197, Pl. 16.

Helladotherium.

Taf. III.

Viel vollständigere Kunde liegt vor für einen Wiederkäuer-Typus, der zwar sowohl in Statur als im Bau des Schädels sich sehr weit von der Giraffe entfernt, aber dennoch, wie schon sein Begründer, Gaudry, nachwies, mit derselben wohl in näherer Beziehung stehen dürfte, als irgend ein heute lebender Vertreter dieser Familie. *) Obschon Spuren dieses Thieres auf dem ganzen von fossilen Giraffen bewohnten Raum, in Griechenland, wo es in Heerden zusammenlebte, in Frankreich und in Indien zerstreut zu sein scheinen, so ist kein Grund zur Annahme da, dass es in verschiedenen Gestalten aufgetreten sei. Es ist also einstweilen eine einzige Species, **Helladotherium Duvernoyi** Gaudry, aufgestellt worden.

Nach der von Gaudry versuchten Zusammenstellung des Skeletes unterschied sich das Thier von der Giraffe durch plumperen Körperbau, durch kürzeren Hals und durch nahezu gleiche Höhe der vorderen und hinteren Extremitäten. Der darauf gestützte Entwurf stellt eine Statur dar, die am ehesten etwa derjenigen von Kameelen verglichen werden könnte. Da indessen auch bei der Giraffe die steile Stellung der Wirbelsäule weit weniger durch Disproportion der beiden Extremitätenpaare, als durch die gewaltige Höhe des Rumpfes in dessen vorderem Theil zu Stande kömmt, so dürfte vielleicht bei der nur unvollständig bekannten Gestalt des Rumpfes von Helladotherium die Frage einstweilen doch noch offen bleiben, ob nicht auch hier die Statur derjenigen der Giraffe näher kam, als es der Entwurf andeutet. Immerhin ist wichtig, dass die Extremitäten denjenigen der Giraffe überaus ähnlich gebaut sind.

Da von Helladotherium auch der Schädel zum grössten Theil bekannt ist, so beschränken wir uns hier, soweit die blossen Abbildungen desselben dies zulassen, auf eine Vergleichung desselben mit der Giraffe.

*) Gaudry, Animaux fossiles de l'Attique. Pl. XLI—XLIV, p. 252, woselbst auch die Aufzählung der frühern Litteratur.

Die »Geologie de l'Attique« von Gaudry giebt in Pl. XLI und XLII in verschiedener Grösse die Seitenansicht und die Basis des Schädels von Helladotherium aus Pikermi. Der in Pl. XLI abgebildete Schädel ist offenbar durch Druck entstellt, und zwar nicht nur von oben herab zusammengequetscht, so dass seine Höhe, mindestens in der Stirnregion und Schläfe, wohl zu gering erscheint, sondern aller Wahrscheinlichkeit nach — theilweise vermuthlich auch noch durch den Zeichner — in die Länge gezerrt. Mindestens erscheint der Jochtheil in Pl. XLI unnatürlich lang. Ueber die Oberfläche des Schädels geben sowohl Tafeln als Text nur sehr spärlichen Aufschluss.

Obschon von keinem Text begleitet und in geringer Grösse (1/4), leisten daher die vom Britischen Museum in der Supplementtafel A zur Fauna antiqua sivalensis (Fig. 1, 1 a, 1 b, 1 c) gegebenen Abbildungen eines Helladotherium aus Indien zur Kenntniss dieses Thieres mehr als die vorigen, da sie erstlich von einem viel tüchtigeren Zeichner herrühren und überdies den Schädel in seinen vier wichtigsten Ansichten, von oben, unten, hinten und seitlich, darstellen. In der Figurenerklärung (Falconer, Palaeontological Memoirs p. 538) ist bekanntlich dieser Schädel als von einem weiblichen Sivatherium herrührend aufgeführt, allein abgesehen von der gänzlichen Unwahrscheinlichkeit einer solchen Annahme führt Gaudry (Géol. de l'Attique, p. 260) die Autorität von Falconer selber zu Gunsten der Vereinigung dieses Schädels mit Helladotherium an. In der That ist seine Abweichung von Sivatherium so ausserordentlich, dass sie sich auch unter der naheliegenden Annahme, dass Sivatherium im weiblichen Geschlecht hornlos gewesen sein könnte, in keiner Weise durch Geschlechtsverwandtschaft erklären lässt. Gerade manche sivalische Begleiter von Helladotherium, wie Probubalus und Leptobos, welche sowohl in behornter als in hornloser Form bekannt sind *), würden den kräftigsten Protest gegen eine Vereinigung von Helladotherium und Sivatherium erheben. Ich nehme daher keinen Anstand, die in unserer Tafel III gelieferten Copien der vier Ansichten des sivalischen Fossiles unter dem Titel von Helladotherium mitzutheilen.

Beide Schädel, der attische und der sivalische, gehören durchaus erwachsenen Thieren an und sind hornlos. Was vorerst das Gebiss anbetrifft, so findet Gaudry darin eine grössere Aehnlichkeit mit demjenigen mancher Antilopen, als etwa mit dem der Giraffe. Ich kann an der Hand der vorhandenen Abbildungen, die gerade über das Gebiss überaus vollständige Auskunft geben, da sie dasselbe in natürlicher Grösse,

*) Vergl. meine „Rinder der Tertiär-Epoche". 1877.

in Ober- und Unterkiefer, und sowohl in seiner provisorischen wie in der Ersatzform darstellen *), dieser Ansicht nur insofern beipflichten, als ich darin ebenfalls allerlei Abweichungen von dem der Giraffe sehe. Dagegen finde ich eine zutreffendere Parallele nicht etwa bei Antilopen, sondern auf ganz anderer Seite, bei dem Elenthier, und zwar in solchem Maasse, dass es mir schwer erscheint, überhaupt das Gebiss von Helladotherium und Elenthier zu unterscheiden. Besonders typisch — um aller übrigen Details, die in diesem Sinne sprechen, zu geschweigen — ist namentlich der Bau von P. 1 und 2 inf. und von P. 1 sup., sowie von Decid. 2 inf., wo Helladotherium gerade in den Merkmalen, durch welche diese Zähne bei der Giraffe von denjenigen des Elenthiers abweichen, vollkommen mit letzterem übereinstimmt.

Der Schädel von Helladotherium findet in seiner Gesammtform offenbar unter allen lebenden Wiederkäuern nirgends eine zutreffendere Parallele als in demjenigen jugendlicher Giraffen, sobald man von deren Hörnern absieht. Dennoch scheinen Spuren von Höckerbildungen auf der Schädeloberfläche auch bei Helladotherium nicht gänzlich zu fehlen, wenn schon die Abbildungen über deren Natur einen sehr wichtigen Zweifel offen lassen. Laut der von Formant gezeichneten Abbildung des Schädels aus Pikermi erhebt sich dessen Oberfläche weit hinter den Augenhöhlen, fast in der Mitte zwischen diesen und der Hinterhauptskante, zu einer Wölbung, die ihrer Lage nach nur dem hintern Theil des Stirnbeins oder auch gleichzeitig dem vordern Theil des Scheitelbeins angehören kann. Sie würde also die Stelle der paarigen oder frontoparietalen Geweihbasen der Giraffe einnehmen und müsste also sofort zu der Frage auffordern, ob der Schädel nicht etwa von einem weiblichen Thiere herrühren, und ob nicht Helladotherium im männlichen Geschlecht etwas mehr als diese Wölbung besessen haben könnte. Zwischen den Augenhöhlen, an der Stelle der unpaaren Pyramide des Giraffenschädels, scheint der Schädel von Pikermi vollkommen flach zu sein.

Gerade umgekehrt verhält sich laut der von Ford gezeichneten und in jeder Beziehung alles Zutrauen einflössenden Abbildungen in der Supplementtafel zur sivalischen Fauna (Fig. 1. 3. unserer Tafel III) das indische Helladotherium. Sowohl in der Seitenansicht als in derjenigen der Schädeloberfläche ist eine schwache Wölbung zwischen den Augenhöhlen, unmittelbar an der Nasenwurzel bemerkbar, welche nach Form und Lage der vorderen oder frontonasalen Erhebung des Schädeldaches bei der

*) Géologie de l'Attique Pl. XLI, und aus älterer Zeit, unter dem unrichtigen Namen *Antilope Pallasii,* bei A. Wagner „Neue Beiträge zur Kenntniss der fossilen Säugethier-Ueberreste von Pikermi, Abh. der Bayrischen Akademie der Wissenschaften. Vol. VIII. 1860. Tab. IX. fig. 22. 23.

Giraffe entspricht, während weiter rückwärts die Schädeloberfläche vollkommen flach bis zur Hinterhauptskante zu verlaufen scheint.

Ohne Untersuchung der Originalien bin ich natürlich nicht im Stande zu beurtheilen, ob dieser Unterschied ein zufälliger, d. h. auf Rechnung der Entstellung des Schädels durch Druck, oder von ungenauer Zeichnung zu setzen sei, oder aber gar, was mir nach allem Uebrigen unwahrscheinlich scheint, auf wirkliche, sei es specifische, sei es sexuelle Verschiedenheit der zwei Schädel schliessen lasse. Immerhin scheinen aber doch Spuren von Pneumatisirung des Schädeldaches bei Helladotherium nicht ganz zu fehlen.

Ueberaus typisch ist bei Helladotherium die Gestalt des Hirnschädels. An dem offenbar von Druck und Verzerrung frei gebliebenen sivalischen Fossil kömmt die Länge des postorbitalen Theils des Schädels ungefähr der Länge des maxillaren Theils oder der Backzahnreihe gleich. Die Oberfläche verläuft von der Augenhöhlengegend an fast flach, und an Breite ganz allmälig abnehmend zur Hinterhauptskante, vollkommen ähnlich wie etwa an einem jungen Giraffenschädel, sobald man dessen frontoparietale Höcker wegdenkt. Nur seitlich überragen vorspringende Ränder die Schläfengrube, wobei aber nichtsdestoweniger die ganze parietale Hirnkapsel schmäler ist als der Boden der Schläfengrube oder der Jochbogen. Diese selbst ist langgestreckt und nimmt an Höhe nach hinten immer zu. Abgesehen von diesem letzten Umstand verhält sie sich also ähnlich wie etwa bei hornlosen Rindern (Leptobos), nur dass sie ohne Zweifel, obwohl weder an dem attischen noch an dem sivalischen Schädel die Knochennäthe erkennbar zu sein scheinen, nicht wie bei diesen vom Stirnbein, sondern wie bei Giraffe und Elenthier zum grösseren Theil vom Scheitelbein begrenzt sein wird. An dem unverletzten sivalischen Schädel erscheint sie weit höher als an dem zusammengepressten aus Pikermi.

Die Hinterhauptsfläche ist sehr stark nach hinten geneigt, so dass sie mit der Schädelfläche einen spitzen Winkel bildet. Auf ihrem ganzen Umfang ist sie wie bei der Giraffe in flügelartig vorstehende Ränder ausgedehnt. Auch springen wie bei dieser die Gelenkköpfe des Hinterhaupts weit vor; dagegen fehlt bei Helladotherium die der Giraffe eigenthümliche Ausstülpung der Hinterhauptswand über dem Foramen magnum.

Der Gesichtsschädel ist gestreckter und niedriger, die Backzahnreihe ausgedehnter als bei der Giraffe. Die Augenhöhlen *) sind auffallend klein und treten seitlich

*) In der Lage der Augenhöhlen macht sich wieder ein Unterschied zwischen dem sivalischen und dem attischen Schädel bemerkbar, der indess wohl ebenfalls der Verzerrung des letztern durch Druck und vielleicht durch Zeichnung zuzuschreiben sein wird. An dem erstern liegt die Augenhöhle wie bei der Giraffe fast gänzlich über der Backzahnreihe, an dem letztern vollständig hinter derselben.

selbst in ihrem Hinterrand viel weniger aus dem Schädelumriss vor als bei dieser. Thränenbein und Supraorbitalrinne sind ebenso unscheinbar wie bei dieser, und Gesichtslücken fehlen. Vor den Augenhöhlen ist das Riechrohr im Gebiet der Nasenbeine ähnlich zusammengepresst wie bei Elenthier und Giraffe. Dagegen nimmt es an Höhe nicht so rasch ab wie bei letzterer.

Auch die Unterfläche des Schädels ist, trotz mancher kleinen Abweichungen, derjenigen der Giraffe sehr ähnlich. Sie ist in Gesammtheit stark in die Länge gezogen und schmal. Das Hinterhauptsgelenk ist, wie schon erwähnt, fast über dieselbe hinausgestossen und die Bullae osseae sind hart an die Schädelachse gedrängt. Dagegen liegen die Paroccipitalfortsätze nicht wie bei der Giraffe vor, sondern seitlich von den Gelenkköpfen. Die Unterkiefergelenke bilden daher den breitesten Theil der Schädelbasis. Die Choanenöffnung ist eng und langgestreckt und dringt nicht in die Gaumenfläche ein. Auch sphenomaxillare Einschnitte der Gaumenfläche fehlen, wie etwa beim Gnu, bei Alcelaphus etc. Die Oeffnung des Jochbogens ist kurz, wie bei der Giraffe.

Unter Voraussetzung der richtigen Deutung eines der wichtigsten Punkte im Bau des Schädels von Helladotherium, der Lage der Coronalnath, entsprechen also die wesentlichsten Züge desselben, die langgestreckte und schmale Form der Schädelbasis mit weit vortretendem Hinterhauptsgelenk und langgestreckter Choanenöffnung, die Länge der Parietalzone und das weite Rückwärtsgreifen der Stirnzone, sowie deren Pneumaticität im hintern Theile, die tiefe Lage der Augenhöhlen und die Unansehnlichkeit des Thränenbeins am meisten den Verhältnissen an der Giraffe. Die wesentlichsten Abweichungen davon liegen in dem Fehlen von Geweihen und in der vermuthlich viel geringeren Pneumaticität des Schädeldaches, wodurch der Schädel sofort die ungewöhnliche Höhe, die ihn bei der Giraffe auszeichnet, einbüsst. Dennoch überwiegt die Aehnlichkeit der Structur mit derjenigen eines jungen weiblichen Giraffenschädels, wo mindestens der Median-Höcker nur noch angedeutet ist, alle etwaigen Analogien mit andern Wiederkäuern in solchem Maasse, dass mir einstweilen keine Annahme mehr gerechtfertigt zu sein scheint, als dass in Helladotherium eine hornlose oder vielleicht nur im männlichen Geschlecht behornte Form von Giraffe erhalten geblieben sei.

Sivatheridae.

Unter obigem Titel hat R. Lydekker in neuerer Zeit*) vier sämmtlich der jüngern Tertiärepoche Indiens angehörige fossile Genera von Wiederkäuern vereinigt, von welchen zwei, *Sivatherium* und *Brahmatherium*, schon durch die Fauna antiqua sivalensis von Falconer und Cautley bekannt geworden sind, und seither stetsfort — und wahrlich mit allem Recht — die Phantasie der Paläontologen reichlich beschäftigt haben. Lydekker fügte dazu die Genera *Vishnutherium* und *Hydaspitherium*, in der Vermuthung, dass alle vier eine gemeinschaftliche natürliche Familie bilden, welche gleichzeitig in naher Beziehung mit *Camelopardalis* gestanden haben möchte.

Auf eine Untersuchung dieser Frage hier einzugehen, kann in keiner Weise in meiner Absicht liegen. Einmal wegen Unzugänglichkeit der Originalien, und zudem, weil einstweilen zwei der aufgezählten Formen, Brahmatherium und Vishnutherium, nur in unvollständigen Ueberresten, hauptsächlich in Zahnreihen bekannt geworden sind; vielleicht mögen dieselben in einem spätern Theil dieser Arbeit im Anschluss an die Uebersicht des Hirschgebisses noch zur Sprache kommen. Da es sich hier einstweilen nur um Aufsuchen von Parallelen zu der Structur der Giraffe und zwar wesentlich auf Grund von Schädelbau handelt, so kann vor der Hand auch nur von einer Besprechung der in dieser Beziehung bekannten Formen, oder von Sivatherium und Hydaspitherium die Rede sein**).

---

*) Memoirs of the Geological Survey of India. Palaeontologia indica Ser. X. 3. 1878, p. 159.

**) Die Abhandlung von Bettington, Journ. of the Asiatic Society for 1845 (Vol. VIII, p. 340), die einen Schädel beschreibt, der nach der Vermuthung von Falconer und von Lydekker zu *Brahmatherium perimense* gehören könnte, ist mir nicht zugänglich. Lydekker schreibt ihm bekanntlich (Fauna palaeindica p. 166) eine grosse mediane vordere Hornbasis und zwei kleine und getrennte postfrontale Hörner zu. Extremitäten-Knochen dieses Thieres stellt die Supplementtafel F zu der Fauna sivalensis dar. Das Gebiss, Falconer, Palaeontological Memoirs Pl. XXXIII, und Lydekker Palaeontologia indica Pl. VII, fig. 13, weist offenbar auf ein den Hirschen nicht sehr ferne stehendes Thier. — Viel weniger lässt sich über dasjenige von *Vishnutherium iravaticum Lyd.* ebendas. Fig. 1 sagen.

Sivatherium.

Dank den Bemühungen von Falconer und der Curatoren der paläontologischen Abtheilung des britischen Museums liegt von den Ueberresten dieses Thieres ein reicher Vorrath von wahrhaft meisterhaften Abbildungen vor *). Trotzdem halte ich mich ohne eigene Untersuchung der Originalien noch nicht befugt, über einige der wichtigsten Züge dieser ausserordentlichen Gestalt mir ein abschliessendes Urtheil zu bilden. Immerhin, und trotz der oben gemachten Aeusserung, dass hier einzig vielleicht die Möglichkeit einer Combination von ächten Hörnern mit Hornscheiden und von Geweihen, sei es abfälliger oder wie bei der Giraffe perennirender Art, auf einem und demselben Schädel sich eröffnen könnte, erscheint mir eine nähere Beziehung zwischen Sivatherium und Giraffe überaus unwahrscheinlich, und kann ich einstweilen in dem Schädel dieses Thieres so gut wie in dessen Gebiss nur Merkmale von Antilopen, allerdings in überaus reicher und merkwürdiger Combination erkennen. Nicht mit der Giraffe, aber mit Helladotherium theilt Sivatherium ein einziges aber doch sicherlich höchst secundäres Merkmal, die auffallende Kleinheit und die tiefe Lage der Augenhöhlen. Im Uebrigen ist der ganze Plan des Schädelbaues von demjenigen von Giraffen ausserordentlich entfernt. Statt wie bei diesen so sehr als möglich in die Länge gestreckt zu sein, erreicht hier die Zusammenschiebung und Verkürzung einen nicht weniger extremen Grad, was sich wohl am schärfsten in der Ansicht der Schädelbasis und des Hinterhaupts ausspricht, wo sich Alles nach hinten in ausserordentlichem Maass in transversaler Richtung ausdehnt, wie etwa beim Gaur, während bei den Giraffen geradezu das Umgekehrte stattfindet.

Hiezu kommen aber Verhältnisse noch viel wichtigerer Art; das Schädeldach ist mindestens in seinem frontalen Theil so gut pneumatisch wie bei der Giraffe, allein in vollkommen anderer Weise, indem die Parietalzone ausserordentlich verkürzt ist, so dass die Stirnzone fast bis an die Occipitalkante reicht und seitwärts mit hoch aufgeblasenen Rändern die Schläfe fast in ihrer ganzen Länge überdacht — in einer Weise,

*) Fauna sivalensis Pl. 91. 92. Supplement. Pl. A. B. C. D. Palaeontological Memoirs. Pl. 19. 20. 21.

wie dies vor Allem bei Rindern, aber in seltenen Fällen auch bei Antilopen (Connochetes) der Fall ist. Statt sich auf der schmalen Schädeloberfläche in mediane oder der Mittellinie genäherte Höcker aufzuheben, wie bei Giraffen, drängen also die frontalen Lufträume von Sivatherium seitwärts, als Stützen der nach Art von Rindern oder des Gnu möglichst weit nach auswärts und nach rückwärts verlegten Hörner.

Was diese letzteren betrifft, so kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass die vordern dem vordern Hornpaar von Tetraceros entsprechen. Ueberaus verschieden von allem Bekannten sind indess die hintern. Immerhin ist offenbar, dass ihre Lage derjenigen von Rindern und von Gnu's entspricht. Aber auch ihre abgeplattete Form und die Neigung zu Verästelung findet mindestens Ein Beispiel unter lebenden Thieren bei Dicranoceros, wo dieselben freilich über den Augenhöhlen wurzeln, wie bei der Mehrzahl der Antilopen. Denkt man aber die Frontalzone von Dicranoceros bis zur Occipitalkante ausgedehnt, und die Hörner an das Ende derselben wie beim Gnu verlegt und im Maasse von Sivatherium verstärkt, so entstehen Verhältnisse, die denjenigen von Sivatherium nicht so ferne stehen. Fügt man dazu die Verkürzung des Riechrohrs, die offenbar derjenigen bei Saiga entspricht, so erscheinen alle wesentlichen Merkmale des Sivatherium-Schädels als solche, die bald da, bald dort, aber immer unter Antilopen, wenn auch immer nur vereinzelt verwirklicht sind, während man nach Parallelen von solchem Gewicht sowohl bei Giraffen als bei Hirschen vergeblich suchen würde. Sivatherium von den Antilopen auszuschliessen, würde also in anatomischer Rücksicht ein ähnlicher Verstoss sein wie die Ausscheidung der Giraffe von den Hirschen.

Hydaspitherium.

Noch viel weniger als Sivatherium scheint mir **Hydaspitherium megacephalum** irgend eine Beziehung, auch nur entfernter Art, mit Camelopardalis, wie Lydekker vermuthet*), anzudeuten. Nach den mitgetheilten Abbildungen, die leider hinter denjenigen für Sivatherium ausserordentlich weit zurückstehen, würde sich dieses Thier

*) Palaeontologia indica p. 159. Pl. XXVI. XXVII.

von letzterem von vornherein durch das Fehlen hinterer Stirnhörner unterscheiden, während Analogien der vorderen Stirnhörner von Sivatherium in Form einer unpaaren, aber, wie Lydekker vermuthet, von zwei Hörnern gekrönten Wölbung der Stirnzone da sein sollten, wodurch der ganze postorbitale Theil des Schädels in ein mächtiges, über der Schläfengrube liegendes Gewölbe aufgehoben würde. In Folge dieser Erhebung steigt die Profillinie des Schädels unmittelbar hinter den Augenhöhlen oder über der Nasenwurzel steil an, und ist die Parietalzone auf einen überaus kurzen Streifen reducirt. Die ganze Stirnzone ist dabei auffallend schmal, so dass der Jochbogen seitlich weit über dieselbe vorspringt. Die Schläfe nimmt an der Aufwärtsstellung der Stirn Antheil und gewinnt nach hinten ausserordentlich rasch an Höhe. Die Hinterhauptsfläche steht in stumpfem Winkel zu der Parietalzone und ist ausgezeichnet durch weites Vorstehen der Hinterhauptsgelenke, die von ungewöhnlich starken Paroccipitalhöckern begleitet sind, sowie durch zwei sehr grosse ovale Gruben für die Nackenbänder. Die Schädelbasis ist schmal und mit zwei sehr starken Höckerpaaren für Muskulatur versehen, und die Unterkiefergelenke stehen seitwärts stark vor. Die Choanenöffnung ist lang gestreckt und ragt bis in die Mitte der letzten Backzähne. Die Augenhöhlen liegen sehr tief, in der Höhe des Jochbogens, und sind nach vorn gerichtet. Thränengruben scheinen zu fehlen, doch liegen einwärts der Augenhöhlen, beidseits der Nasenwurzel, zwei dreieckige Schädelöffnungen. Die Wangenfläche ist hoch wie bei Säulenzähnern; aber die Gaumenfläche, obwohl um eine starke Stufe tiefer liegend als die Schädelbasis, liegt der letztern parallel.

Wenn wir uns nunmehr nach Analogien für diese höchst eigenthümliche Gestalt des Schädels von Hydaspitherium umsehen, so lassen sich allerdings einige Analogien mit der Structur von Sivatherium nicht in Abrede stellen. Aber sie sind nur sehr partieller Art, und verbunden mit Abweichungen, deren Gewicht dasjenige der Aehnlichkeiten weit übersteigt, während gleichzeitig Alles, was an Hydaspitherium typisch erscheint, so übereinstimmend auf eine dem heutigen Indien allerdings fremde, aber in Afrika noch gegenwärtig reichlich vertretene Schädelstructur hinweist, dass mir kein Zweifel über die wirklichen Beziehungen dieses neuen fossilen Wiederkäuers möglich scheint.

Mit Sivatherium theilt Hydaspitherium die starke Zusammendrängung und Verkürzung der Hirnkapsel und die ausgedehnte Pneumaticität der Frontalzone, wodurch der Schädel sich in die Höhe aufthürmt, — sowie die geringe Grösse und die tiefe Lage der Augenhöhlen, welche in Totalität über der Backzahnreihe liegen. Die Hornwurzeln sind weit nach hinten verlegt, wie das hintere Paar von Sivatherium, und die Parietalzone daher sehr verkürzt. Andererseits ist die Hirnkapsel bei Hydaspithe-

rium schmal, so dass sie die Breite des Jochbogens nicht erreicht, während sie sich bei Sivatherium ausserordentlich in die Breite dehnt und die Schläfe weit überragt. Auch die Hinterhauptsfläche beider Thiere ist daher ausserordentlich verschieden, schmal bei dem einen, ausserordentlich breit bei dem andern. Nicht minder verschieden ist die Hornbildung bei beiden Thieren; vordere Stirnhörner fehlen Hydaspitherium gänzlich, und die hintern sind nicht an die Seitenränder der Stirn hinaus verlegt, sondern in deren Mitte zusammengedrängt.

Alles das ist dagegen in überaus typischer Weise verwirklicht bei jenen Formen der Tragina unter den Antilopen, welche sowohl durch Körpergrösse als durch Bewehrung immer mehr über die bescheidenern und jugendlichern Gestalten dieser Antilopengruppe hinausgehend, von Damalis an allmälig in Acronotus und Alcelaphus zu Grenzgestalten ansteigen, die in Bezug auf Modification des Schädels zu bestimmten Zwecken fast an der Grenze physiologischer Möglichkeit angelangt zu sein scheinen *).

In der That lässt sich kaum ein Merkmal von Hydaspitherium namhaft machen, das nicht bei der genannten Reihe von Antilopen sogar bis auf kleine Details verwirklicht wäre. Sie zeichnen sich alle aus durch eine überaus weitgehende und ausschliesslich durch Pneumatisirung der Frontalia erzielte Verlängerung der Stirnzone in der Richtung nach hinten, so dass sich dieselbe wie ein Gewölbe über der kurzen Parietalzone aufthürmt und bei Alcelaphus dieselbe sogar nach rückwärts überragt. Das Stirnprofil kann dabei wie bei Acronotus und Alcelaphus geradlinig bleiben, oder wie bei Damalis — in viel schwächerem Maasse bei Addax und Oryx — von der Nasenwurzel an aufwärts steigen. Auch die Schläfe wird in diese Erhöhung mit hineingezogen und nimmt daher nach hinten an Höhe überaus rasch zu. In transversaler Richtung bleibt dabei die Hirnkapsel schmal, so dass Jochbogen und Unterkiefergelenke seitlich weit darüber vorstehen. Die Hinterhauptsfläche bleibt bei diesen über Mittelgrösse immer noch nicht hinausgehenden Thieren auf geringem Umfang stehen und behält daher ihre rechtwinklige Stellung zur Schädelbasis. Fast überall treten aber die Hinterhauptsgelenke stark vor, wie bei Hydaspitherium, und sogar die Muskelansätze — sowohl am Hinterhaupt als an der Schädelbasis — wiederholen genau die Formen wie bei diesem. Hier in Gestalt starker, nach hinten zugespitzter Höckerpaare, die Ansätze für das Nackenband in Form grosser ovaler Gruben.

---

*) Vergl. meine „Natürliche Geschichte der Antilopen« Vol. IV. 1877 dieser Abhandlungen p. 39. 44. 47. Taf. V.

Weniger Uebereinstimmung zeigt sich allerdings im Gesichtsschädel, der freilich bei Hydaspitherium nur bis zur Nasenwurzel erhalten ist. Allein die Augenhöhlen sind bei Damalis und Alcelaphus erheblich grösser und weiter nach rückwärts verlegt als bei letzterem. Die Wangenfläche ist in Folge niedrigerer Zähne weniger hoch, und also die Gaumenfläche von der Schädelbasis um eine geringere Stufe entfernt. Auch für die sonderbaren supranasalen Schädelöffnungen von Hydaspitherium finde ich keine Analogien, wenn diese Oeffnungen nicht etwa von Durchbrechung der dünnen Knochenwand der Thränengrube, wie bei Alcelaphus (Tora), herrühren sollten. Auch das Gebiss von Hydaspitherium scheint nach der Abbildung mit demjenigen der traginen Antilopen mehr übereinzustimmen als etwa mit dem der Giraffe.

Eine speciellere Uebereinstimmung mit bestimmten heute lebenden Formen der Damalisgruppe ist natürlich nicht zu erwarten. Immerhin schliesst die starke Verkürzung der Parietalzone sowohl Oryx als Addax, — die geringe Breite der Stirnzone Connochetes von der Vergleichung aus. Der Bau der Stirn und der Hornsatz entspricht am meisten Damalis und Alcelaphus, die Form des Occiput ist am treuesten bei Alcelaphus, und namentlich bei Tora wiederholt. Am bestimmtesten lässt sich wohl die gesammte Structur des Schädels von Hydaspitherium charakterisiren, wenn man sie als eine Verkürzung des Damalisschädels bezeichnet. Insofern bleibt dem indischen Fossil allerdings eine gewisse, aber doch nur eine entfernte, Beziehung zu Sivatherium, während alle nähere Verbindung mit Giraffen ausgeschlossen ist. Dass in der Gegenwart die ganze Damalisgruppe in Indien keine Vertreter mehr hat, kann für die Paläontologie um so weniger eine Einwendung gegen diese Zusammenstellung bilden, als die tertiären Terrains von Indien bereits in *Antilope palaeindica* Falc. und höchst wahrscheinlich auch in *Antilope sivalensis* Lydekker (a. a. O. Pl. XXV) Vertreter der Damalisgruppe an den Tag gebracht haben, und anderseits auch Süd-Europa sowohl an Damalis- und Oryx- als an Strepsiceros-Formen, die heutzutage sämmtlich auf Africa eingeschränkt sind, reich ist *).

*) Natürl. Geschichte der Antilopen, p. 83—89.

Ergebnisse.

So verfrüht es erscheinen mag, aus den Variationen des Schädelbaues Schlüsse auf die anatomischen — und hiemit doch wohl gleichzeitig auf etwaige geographische und historische Beziehungen zwischen den einzelnen Gruppen der Hirsche ziehen zu wollen, bevor Geweih, Gebiss oder übrige Structur zur Sprache gebracht worden, so mag eine Uebersicht der auf so beschränktem Boden einstweilen erzielten Resultate doch am Platze sein. Wird doch, abgesehen von dem Ueberblick über die Breite solcher anatomischer Variationen, auch das Gewicht derartiger Merkmale wesentlich bestimmt werden durch den Grad ihrer Uebereinstimmung mit anderen Zügen der Organisation.

Von vornherein muss sich bei Vergleichung der gewonnenen Resultate mit denjenigen, zu welchen ähnliche Arbeiten an anderen Wiederkäuergruppen führten, der Eindruck aufdrängen, dass der Typus **Hirsch** trotz fast cosmopolitischer Verbreitung in Bezug auf Schädelbau sich innerhalb überaus viel knapperer Grenzen bewegt, als die Mehrzahl der andern irgendwie über einen bedeutenden Raum zerstreuten Formen von Wiederkäuern. Obwohl er, mit einziger Ausnahme von Australien nebst Neu-Guinea, Neu-Seeland und Madagascar, über die gesammte Oberfläche des vorhandenen Festlandes ausgestreut ist, weist er im Schädelbau in einer einzigen und überdies an sich schon — mindestens gegenwärtig — geographisch überaus isolirten Gestalt, in der **Giraffe,** so weitgehende Modificationen des Familientypus auf, wie sie bei Rindern, bei Antilopen, also bei Typen von weit beschränkterer Verbreitung, reichlich vorkommen. Erscheint doch — sofern man von dem wechselvollsten, aber nur in überaus seltenen Fällen zum allgemeinen Besitz der Species gewordenen Merkmal, dem Geweih, absieht — sogar die heutzutage so schwach vertretene und geographisch so isolirte Gruppe der Kameele im Schädelbau als eine Gruppe von kaum geringerer Modifications-

breite als die der ächten Hirsche. Denn auch dem auf seinem Hauptgebiet, dem Gebirgsgürtel der nördlichen Hemisphäre, allerdings überaus einförmigen Typus der Schafe und Ziegen reihen sich in Ovibos und in Budorcas Gestalten an, die in Bezug auf Schädelbau so gut wie auf Wohnort auffallend isolirt erscheinen. Nur die in den Tropen der Alten Welt eingehegten Tragulina bieten also eine noch einförmigere Erscheinung von Wiederkäuern als die Hirsche.

Man könnte geneigt sein, solche Einförmigkeit als ein Symptom geringer Elasticität von Structur, oder als Folge einförmiger, und insofern nicht über einen grossen Zeitraum ausgedehnter Schicksale der Familie zu deuten. Die Verbreitung über den grössten Theil des Erdenrundes, und die über Alles, was wir sonst von Knochenbildung an Säugethieren kennen, so weit hinausgehende Phantastik in den Knochenaufsätzen, mit welchen sich in der Periode grösster Lebensenergie mindestens die männlichen Thiere zieren, spricht indess ebenso wenig für die erste, als etwa die geologische Frist, in der wir bereits den «Hirsch» als solchen kennen, für die zweite Deutung. Viel eher würden also solche Erscheinungen gerade für eine ungewöhnliche Unabhängigkeit von Einflüssen irgend welcher Art, und insofern für eine Kräftigkeit und Zähigkeit von Organisation sprechen, wofür sich unter Thieren, welche für Nahrung und Bewegung so vollständig auf die Festlandoberfläche angewiesen sind, kaum ein zweites Beispiel namhaft machen liesse.

An Eigenthümlichkeit der Erscheinung stehen nach der Giraffe die **Muntjakhirsche** wohl mindestens in zweiter Linie da. Wiederum eine geographisch relativ scharf eingegrenzte Gestalt, in besonders typischer Erscheinung dem tropischen Ostrand der alten Welt, in etwas weniger fremdartigen Formen dem südlichen Theil, und vorwiegend dem Westrand der neuen Welt angehörig. An beiden Orten theilen sie den Wohnort mit anderen Hirschen, in der neuen Welt mit Cariacus, in der alten Welt mit Rusa, zu welchen sie sich indess ganz anders verhalten, als etwa die Giraffe zu ihren nächsten Nachbarn. Während die Giraffe durch Hornbildung schon innerhalb des Mutterleibes, und zwar von zwei Ausgangspunkten, sowohl vom Schädeldach als von der Stirnhaut aus, selbst über das Elenthier, die ähnlichste und schon an sich eine Art von Gipfelform unter Hirschen, noch hinausgeht und sich so als eine eigentliche Schlussgestalt der Familie ausweist, erscheinen die Muntjakhirsche nach Körpergrösse wie nach Anlage von Schädel und Gehirn vielmehr umgekehrt nur wie Vorläufer des Hirschtypus. Also ebenfalls als Grenzgestalt, aber in umgekehrtem Sinne. Dennoch geht die sexuelle Auszeichnung des männlichen Thieres, und zwar nicht nur etwa durch periodische Knochenwucherungen, sondern in Gestalt von bleibenden Geweihstielen, nicht selten, und zwar weit mehr bei den tropisch-

asiatischen, als bei den neuweltlichen Vertretern der Gruppe oder bei dem chinesischen Elaphodus zu Bildungen vorwärts, welche an Stärke im Vergleich zur Schädelgrösse und an Einwirkung auf den gesammten Schädelbau alles Aehnliche unter andern Hirschen weit hinter sich zurücklassen. Die Verschiedenheit des Schädelbaues zwischen den beiden Geschlechtern erreicht also hier in dieser Beziehung unter Hirschen den höchsten Grad.

Die Vereinigung der Coassina mit den Cervulina, wohl eines der erheblichsten Resultate unserer Untersuchung, wirft auf die Frage über etwaige Stammformen dieser Thiere insofern ein neues Licht, als sie mindestens die Prüfung in Bahnen leiten muss, die sich vielleicht ähnlich wie bei Kameelen erfolgreicher erweisen könnten, als so lange dieselbe ausschliesslich auf den Osten von Asien hingerichtet war.

Nicht minder bedeutsam als die Erscheinung der Muntjakhirsche ist diejenige der **Moschusthiere.** Obschon nach bisherigen Kenntnissen viel schwächer vertreten als erste (Moschus und Hydropotes), scheint sie über einen grössern Wohnraum zerstreut zu sein, den sie mit einer Menge von andern Hirschen, mit Vertretern der Gruppen Rusa, Cervus, Capreolus, und wohl auch von Alces und Tarandus, also vorwiegend mit Thieren von starkem Geweih, im Süden freilich auch mit einzelnen Cervulina theilt. In Bezug auf Körpergrösse, sowie auf die excessive Stärke der Eckzähne im männlichen Geschlecht möchte man versucht sein, sie den letztern verwandt zu halten, umsomehr, als die Abwesenheit selbst jeder Spur von Geweihbasen sie von der Heerschaar der Hirsche im engern Sinne des Wortes weit zu entfernen scheint. Der Schädelbau ist indess, so gut wie die Gestalt der Eckzähne, die doch von derjenigen bei Muntjaks sehr verschieden ist, einer solchen Vermuthung durchaus zuwider und stimmt mit den Cervina in jeder Rücksicht mehr überein als mit Cervulina. Am nächsten dürfte ihr wohl, und namentlich der Form von Hydropotes, trotz so auffälliger Unterschiede in Geweih und Eckzähnen, das Genus Capreolus stehen.

Alles Uebrige von Hirschen, — durch Beiseithaltung des Bisherigen nach Zahl der Species nur noch um sehr Weniges, — nach geographischer Verbreitung nur noch um die Provinz Süd-Africa vermindert — tritt schon äusserlich in so einheitlichem und typischem Gewande auf, dass es sich vollkommen rechtfertigen würde, Alles das unter dem alten Linné'schen Genus-Namen Cervus zusammenzufassen, da sowohl Structur als Vertheilung nach Raum kaum zweifeln lassen, dass es sich trotz des immerhin noch grossen Reichthums an localer Gestaltung doch nur noch um grössere oder geringere Modificationen eines Stammes handle, dessen Wurzelschosse weit näher beieinander lagen und daher viel gleichförmigeres Blatt- und Blüthenwerk trieben, als die peripherischer gelegenen und wohl auch aus grösserer Tiefe stammenden, die wir bisher

aufzählten. Obschon sich die Zahl besonderer Erscheinungen, die wir mit dem Namen von Species zu bezeichnen pflegen, seit den Arbeiten von Linné etwa um das Zehnfache vermehrt hat, hat daher die neueste durch Sclater und Brooke vertretene Systematik, indem sie unter den Cervina die kleineren Gruppen von Rangifer, Alces, Dama, Cervus und Capreolus unterschied, sicherlich mit allem Recht nur anerkannt, was Linné vor anderthalb Jahrhunderten (Systema Naturae Ed. VI) noch mit dem Namen von Species zu unterscheiden sich begnügen konnte. Hiebei ist kaum zu übersehen, dass sich die Zunahme an solchem Formenreichthum so vorwiegend auf Gruppen von centralerem Wohnort bezieht, und dass gleichzeitig der Grad und das Gewicht der Veränderungen von Erscheinung und Structur mit der geographischen Zerstreuung nach der Peripherie des Wohnplatzes von Hirschen so sehr Schritt hält, dass das Gesammtbild von morphologischer und geographischer Zerspaltung auch für die Heerschaar der Cervina fast wie Erfolg von Aussaat auf Boden aussieht, der an gewissen Stellen vorwiegend Wucherung von allerlei specieller Gestaltung begünstigt hätte, während er an der Peripherie zwar einförmigere, aber dafür im Vergleich zu den centralen Formen um so fremdartigere Vegetation zu Stande brachte.

Wenn wir auch auf diese Verhältnisse einen kurzen Blick werfen, so stossen wir allerdings auf weit gehende Eigenthümlichkeiten in Erscheinung und Bau nur noch an zwei Abtheilungen der Cervina, welche beide an eine Peripherie des Hirschgebietes, an den Rand der nördlichen Hemisphaere verdrängt sind und sich dabei, obschon sie ungeheure Ausdehnungen von Raum bewohnen, so einförmig zeigen, dass noch Niemand es wagte, die nicht gänzlich fehlenden localen Besonderheiten dem Rang von Species unter andern Hirschen gleichzustellen. Obschon beide, **Renthier** und **Elenthier,** nach Wohnung als die einzigen ächt circumpolaren Hirsche gelten können, so ist ihnen doch kein einziges besonderes Merkmal von Structur gemeinsam. Wenn sich auch beide von der Mehrzahl der übrigen Hirsche durch überaus mächtige Entfaltung von Geweih, und wiederum durch höchst auffällige Ausdehnung des Riechrohres auszeichnen, so ist doch der Plan der Geweihbildung und der besondere Bau des Riechrohrs bei beiden überaus verschieden; und auch in allem Uebrigen, in Statur, in Gebiss, in Form von Gehirn und Schädel stehen sie einander so fern, dass sie in manchen wichtigen Beziehungen vielmehr als diametral entgegengesetzte Grenzgestalten von Cervina, als etwa als Nachbarformen erscheinen. Ohne auf früher Gesagtes zurückzukommen, genügt es, an das Gebiss zu erinnern, das an Volum beim Renthier das Minimum, beim Elen das Maximum unter Hirschen vertritt, oder an den Bau der Hirnkapsel, wo beim Renthier die Frontalzone das Maximum von Ausdehnung unter Hirschen, und die Parietalzone das Minimum erreicht,

während bei dem Elenthier das Umgekehrte der Fall ist. Obwohl Hausgenossen, stehen also Elenthier und Renthier nach Structur einander ferner als irgend welche andere Gruppen von Cervina.

Viel enger ist das Band, das Alles jetzt noch Uebrige, — und immer noch die grosse Mehrzahl der Species — unter sich verbindet. Die Abweichungen in Structur und in Erscheinung sind also von immer geringerem Gewicht, und die Spuren von ähnlicher Geschichte, sofern solche in der körperlichen Erscheinung niedergelegt sein sollten, werden immer gemeinsamer. Eine solche scheint in dem Umstand zu liegen, dass im Allgemeinen nach Süden hin immer mehr Gestalten von jugendlichem Gepräge auftreten, als ob volle Reife, wie in Körpergrösse, in Entwicklung von Gehirn, in Fülle von Geweih, mit Verhältnissen, wie sie die südliche Hemisphaere bietet, unverträglich wären; oder als ob vielleicht die Besitznahme derartigen Gebietes ein Ereigniss jüngeren Datums wäre. Auch auf Inseln sinkt in der Regel die Körpergrösse, doch durchaus nicht immer die Kräftigkeit der Erscheinung, im Vergleich zu der Stattlichkeit continentaler Gestalten um ein Beträchtliches herab. Ueberaus auffällig ist ferner, trotz unerheblicher Verschiedenheit in dem Luxus von Speciesbildung, die grosse Verschiedenheit der allgemeinen Erscheinung in der alten und neuen Welt. In der letztern herrscht, abgesehen vom Norden, wo nicht nur Elenthier und Renthier, sondern auch Edelhirsch fast in identischem Gewand wie in der alten Welt, also mehr oder weniger circumterran auftreten, ein einziger Typus von Cervina, **Cariacus,** — mit Einschluss von **Blastocerus** und **Furcifer** in allen localen Erscheinungen, womit er auf der Erstreckung von der Hudsonsbay bis zu der Magellansstrasse auftritt, durch ein sonderbares Merkmal, durch Rückwärtsschiebung der Choanenöffnung ausgezeichnet. Hiedurch, wie durch allerlei andere Verhältnisse unterscheidet er sich sowohl von seinen schon genannten nördlichen, als von seinen südlichen Hausgenossen, den Coassina. Nur beim Renthier, welchem Cariacus in allem Uebrigen überaus fern steht, ist das Choanenrohr ähnlich gebaut. Nichtsdestoweniger schliesst sich Cariacus in seinem vollen Umfang keiner altweltlichen Hirschgruppe näher an als den Geschlechtern Cervus und Capreolus. Bei der Aussaat von Cariacus über einen Raum von etwa 120 Breitegraden macht sich hier der schon erwähnte Zug, dass die localen Vertreter dieses Typus von Norden nach Süden zusehends in immer bescheidenerer und unreiferer Gestalt auftreten, besonders bemerkbar.

Die Verhältnisse in der alten Welt, wo von vornherein der grösste Theil von Africa fast ausser Betracht fällt, sind hievon weit verschieden. Im Süd-Osten theilt sie zwar mit Süd-America, obwohl in etwas anderer, und man möchte sagen reiferer oder excessiverer Gestalt, die Cervulina, und im Norden die mehr oder

weniger circumborealen Gruppen von Rangifer, Tarandus und Cervus. Allein im Uebrigen erlangt hier die Erscheinung der Hirsche eine überaus viel grössere Mannigfaltigkeit, und sind die verschiedenen Gruppen derselben weit bestimmter cantonnirt als in der westlichen Hemisphäre. Schon ist der Moschusthiere gedacht worden, welche das Hochland von Ostasien einnehmen, ohne einen einzigen Vertreter nach Nord-America zu senden, wie dies nach Analogie mit der Vertheilung von Gazellen, von Gemsen, von Schafen doch erwartet werden könnte. Aber überdies fällt bekanntlich auf die alte Welt nicht nur das Schwergewicht von Cervus, sondern auch die kleinen Gruppen von Capreolus, Dama und Elaphurus, und endlich die Totalität von Rusa, einer Hirschfamilie von so grossem Reichthum, dass man sie ja in ein ganzes Büschel von Categorien geringern Ranges, wie Sika, Axis, Hyelaphus, Rucervus, Rusa aufzulösen sich veranlasst sah.

Am einsamsten steht von allen diesen Abtheilungen der wahrscheinlich in Thibet einheimische **Elaphurus** da. Trotz den Darstellungen von Alph. Milne-Edwards und Sclater*) wagte ich mich oben, da mir Originalien bisher unzugänglich blieben, über diese Form nicht einlässlich auszusprechen**) und begnüge mich auch hier mit der Bemerkung, dass sich im Schädel dieses Thieres doch wohl am ehesten Merkmale von Rusa und im Besondern von Rucervus, die auch Sclater betont, mit einzelnen Zügen von Rangifer zu combiniren scheinen, insofern der Gesichtsschädel, namentlich in der Gestalt und Ausdehnung des Riechrohrs, am ehesten dem Renthier ähnlich zu sein scheint, während Gehirnkapsel und Augenhöhlen, Geweihansatz, und in besonders typischer Art das Gebiss mit der Rusagruppe übereinstimmen.

In anderem Licht erscheinen **Capreolus** und **Dama,** jede durch nur zwei Species vertreten. Obschon bei beiden, aber in sehr verschiedener Art, das Geweih von dem der Edelhirsche stark abweicht, und auch das Gebiss durch auffällige Zusammendrangung der Backzahnreihe von dem der letztern verschieden ist, so schliessen sich doch beide im Schädelbau den Edelhirschen näher als jeder andern Hirschfamilie an. Die Verkürzung des Gesichtes, das Volum der Hirnkapsel und die Grösse der Augenhöhlen giebt beiden ein unverkennbares Gepräge von Jugendlichkeit oder Unreife, und da sie, obwohl ausschliesslich in der Provinz der Edelhirsche wohnend, doch wesentlich südlicheren Zonen als die Gipfelformen der letztern ange-

---

*) A. Milne-Edwards, Nouv. Archives du Musée 1866. Bulletin. Pl. IV. V. VI. Sclater Transact. Zool. Soc. London VII. 1872, p. 333. Pl. XXVIII.

**) Um so weniger, als die von A. Milne-Edwards und von Sclater (p. 335. Fig. 1) gelieferten Abbildungen des Schädels doch nicht unerheblich von einander abweichen.

hören — etwas weniger das von Europa bis zum Baikalsee und Palästina, und in C. pygargus bis nach China ausgestreute Reh, als der den Mittelmeergegenden angehörige, und in C. mesopotamicus bis nach Persien verbreitete Damhirsch — so möchte man geneigt sein, hierin eine Parallele zur der nach Süden hin so auffällig zunehmenden Reduction von Cariacus zu erblicken. Immerhin geht trotzdem der Damhirsch schliesslich durch merkwürdige Ausdehnung des gesammten Schädels in transversaler Richtung, durch Bildung ausgedehnter Augenhöhlenränder, wie durch mächtiges und eigenthümlich geformtes Geweih und andere Merkmale auf der Bahn einer neuen Gipfelbildung weit über das Reh hinaus, dessen Hirnform und Schädelbau den Moschina (Hydropotes) fast ebenso nahe stehen wie den Cervina.

Als die centralsten und reichlichst vertretenen Gruppen altweltlicher Hirsche bleiben endlich diejenigen von Cervus und Rusa übrig: **Cervus** als ein Bindeglied zwischen den Hirschen der alten und neuen Welt, da er sich nicht nur in C. Elaphus und xanthopygus von England bis zum Amur und nach China, sondern überdies in C. canadensis über Nord-America bis an den Stillen Ocean, in C. barbarus bis nach dem Atlas und in C. affinis bis nach Nepal ausdehnt, und trotz der Abweichung in Choanenrohr und Geweih doch wohl als der einzige denkbare Stamm für den bis nach Patagonien zerstreuten Cariacus erscheint. Gleichzeitig eine Gestalt, die zwar nicht durch Besonderheiten von Structur, aber durch Stattlichkeit von Gestalt sowohl im Edelhirsch als im Wapiti wohl ein Anrecht hat, zu den Gipfelformen unter Hirschen zu gehören.

In einzelnen Gestalten, wie etwa Rucervus, nicht minder ansehnlich, und an Formenreichthum selbst Cervus und jeder andern Gruppe von Hirschen weit überlegen, erscheint endlich **Rusa,** eine Form, die sich zwar sicher an Cervus des Nächsten anschliesst, aber dabei in der peripherischen Lage der Geweihträger einen sonderbaren Zug mit den Cervulina, und in der Verstärkung der Backzähne einen nicht minder bemerkenswerthen mit den Rindern desselben Wohngebietes theilt; als ob die besondern Lebensverhältnisse hier unter verschiedenen Wiederkäuergruppen gewisse Aehnlichkeiten von Structur zu Stande gebracht hätten. Dennoch ist der Wohnbezirk von Rusa im Vergleich zu demjenigen von Cervus ausserordentlich enge und fällt nahezu zusammen mit demjenigen der altweltlichen Cervulina, da er auf den Süd- und Ostabfall von Asien, allerdings mit Einschluss der gesammten Inselwelt von Timor bis Japan und zu den Marianen eingeschränkt ist. Von so grosser Zersplitterung des Wohnortes ist also die Zersplitterung der Form in eine grosse Anzahl von Species in erster Linie abzuleiten. Immerhin ist offenbar Gestaltungskraft unter dieser Hirschgruppe so gut wie etwa unter Rindern und unter Schweinen des nämlichen Gebietes ungewöhnlich gross,

da auch die continentalen Vertreter der Rusagruppe in eine grössere Zahl von kleineren Categorien zerfallen als bei andern Hirschen.

Dieser Darstellung einen historischen Hintergrund zu geben, wäre einstweilen, so lange es sich nur um Vergleichung von Bau des Schädels handelt, und bevor die fossilen Formen zur Sprache gekommen, zu gewagt. Lediglich mag nochmals betont werden, dass einerseits Alles, was auf primitiven Titel Anspruch hat, einmal auf dem Ostrand Asiens und wieder auf dem Westrand von America, und an beiden Orten vorwiegend in der Gegend heutiger Tropen angetroffen wird, während alle nach Structur extremen Formen entweder nach Norden oder nach dem der gesammten Familie sonst in sehr sonderbarer Weise fremd gebliebenen Continent von Africa verwiesen sind. Erwägt man dabei, dass vielleicht doch, so verwischt die Beziehungen jetzt erscheinen mögen, unter den primitiven Gestalten Cervulus zu Rusa, einer der reichsten Erscheinungen von Hirsch, in ähnlicher Beziehung stehen könnte wie Moschus zu Capreolus, Cervus und Cariacus, und dass andererseits eine altmodisch aussehende Colonie von Cervulina noch einen Sitz im Westen von Süd-America bewahrt hat, so drängt sich mindestens die Frage auf, ob nicht der Stammsitz der gesammten Familie — eher als an irgend einem andern Orte des Erdenraums — an einer Stelle zu suchen sei, von welcher Ausstrahlung sowohl nach dem Osten der alten als nach dem Westen der neuen Welt möglich war. In diesem Lichte erscheint dann allerdings nicht nur die noch heutzutage an Hirschen leere Provinz von Australien mit Einschluss von Neu-Guinea und Neu-Seeland, sondern auch Africa als für Hirsche unnahbar gebliebenes Inselreich, und weist die heutige Verbreitung der Giraffe, als einer selbst im Vergleich zu Helladotherium terminalen Erscheinung von Hirsch, auf eine africanische Invasion ganz anderer Art, als etwa diejenige von Cervus barbarus. Auch der Umstand, dass mindestens gegenwärtig die mächtigsten und man möchte sagen progressivsten Gestalten im Vergleich zu den primitiveren oder stabileren sich eminent continental verhalten, kann für die Verfolgung der geologischen Geschichte der Hirsche nicht ganz gleichgültig sein, da er mindestens andeutet, dass zur Erreichung von Gipfeln von Kraft ein weiter Spielraum und — wenn man auf die an Hirschen reichsten Stellen einen Blick wirft — ein reichgedeckter Tisch nicht entbehrlich war.

Obgleich der hier verfolgten und wesentlich auf Synthese gerichteten Untersuchung Diagnose von Species, als letzte Aeusserung von Analyse, überaus fern steht, so mag es doch — zur Veranschaulichung des Formenreichthums und also des Grades von Elasticität an Gestaltung in den verschiedenen Categorien von Hirsch am Platze sein, die von Sclater und Brooke (a. a. O.) gegebenen Species-Listen bei diesem Anlass — unter allem Vorbehalt von Correctur durch bessere Kenner solcher Verhältnisse — bis auf die Gegenwart zu vervollständigen.

Circumboreal { **Rangifer** Tarandus
Alces Malchis

Neue Welt — **Alte Welt**

Cervus

Cariacus
Columbianus
macrotis
leucurus
virginianus
mexicanus
(gymnotis)
savannarum
(peruvianus)

Blastocerus
paludosus
campestris
sylvestris

Furcifer
chilensis
antisiensis

Canadensis

Elaphus
eustephanus
(xanthopygus)
affinis
cashmirianus
Maral
barbarus

Capreolus
Capraea
pygargus

Dama
Dama
mesopotamicus

Rusa
Aristotelis
equinus
Swinhoei
porcinus
Hippelaphus
Alfredi
nigricans
Marianus
Kuhlii
Peronii
Moluccensis

Elaphurus
Davidianus

Axis
Sika
(euopis)
mandschuricus
(Dybowski)
(Kopschi)
taivanus
maculata

Rucervus
Duvaucelli
Schomburgki
Eldi

Moschus

moschiferus

Hydropotes
inermis

Cervulus

Coassus
rufus
rufinus
simplicicornis
nemorivagus
superciliaris
humilis

Elaphodus
Cephalophus

Cervulus
Muntjac
vaginalis
lacrymans
Reevesii

Camelopardalis

Giraffa.

Abhandlungen

der

schweizerischen paläontologischen Gesellschaft.

Vol. VII. VIII. X.

Beiträge

zu einer

NATÜRLICHEN GESCHICHTE DER HIRSCHE

von

L. Rütimeyer.

Zweiter Theil.

Mit sechs Tafeln.

ZÜRICH,

Druck von Zürcher und Furrer.

December 1883.

Beiträge

zu einer

NATÜRLICHEN GESCHICHTE DER HIRSCHE

von

L. Rütimeyer.

Gebiss der Hirsche

im Vergleich mit demjenigen anderer Wiederkäuer.

Für den Leserkreis, an welchen die hier fortgesetzte Monographie der Hirsche gerichtet ist, kann eine einleitende Uebersicht über die Structur der Bezahnung von Wiederkäuern im Allgemeinen vollkommen überflüssig erscheinen. Die *Ossemens fossiles* von Cuvier und die *Odontography* von R. Owen sind an Genauigkeit der Darstellung für die Mehrzahl der wichtigen Formen bisher nicht übertroffen worden.*)

Bezüglich einzelner Détails und namentlich der Zurückführung derselben auf Modification eines mehr oder weniger alle Hufthiere umfassenden Planes darf ich auch zurückweisen auf eine eigene allgemeine Arbeit und auf mehrere monographische Darstellungen.**)

Es mag daher hier als Einleitung in die monographische Besprechung des Zahnsystems der Hirschfamilie vollauf genügen, aus der schon früher dem Gebiss der

---

*) Der mancherlei trefflichen monographischen Arbeiten, wie etwa von Bojanus in Acta Nat. Cur., Blainville Ostéographie u. s. f. nicht zu gedenken.

**) Beiträge zu der Kenntniss der fossilen Pferde und zu einer vergleichenden Odontographie der Hufthiere im Allgemeinen. Verhandl. d. naturf. Ges. in Basel III. Heft 4. 1863. Zahnsystem der Wiederkäuer im Allgemeinen in: Versuch einer natürl. Geschichte des Rindes. Neue Denkschriften d. allgem. schweiz. Gesellsch. f. d. gesammten Naturwissenschaften. Band XXII. 1867. p. 46—102, mit den monographischen Rubriken: Zahnsystem der Cavicornia p. 77—90, Zahnsystem der Bovina p. 90—102. Ueber Zahnsystem der Antilopen des Fernern in: Rinder der Tertiaer-Epoche, nebst Vorstudien z. e. natürl. Gesch. d. Antilopen. Abhandl. d. schweiz. paleontol. Ges. Band IV u. V. 1877/78.

Wiederkäuer im Allgemeinen gewidmeten Darstellung die Hauptgesichtspunkte, unter Beifügung von etwa seither nothwendig gewordenen Berichtigungen, in Erinnerung zu bringen.

Hintere Backzähne des Oberkiefers. Der unter noch lebenden Säugethieren in reinster Form beim Tapir erhaltene Plan oberer Molarzähne von Hufthieren oder Zygodonten ist bei Wiederkäuern dahin modificirt, dass die Querjoche halbmondförmig nach hinten gekrümmt und dadurch die Querthäler in mehr oder weniger vollständig geschlossene »Marken« umgewandelt sind. Häufig fügen sich dazu, in der Mitte der Innenseite des Zahnes, mehr oder weniger stark ausgedehnte Basalwarzen, welche sich bei Rindern nicht selten zu so starken und mit der Zahnsäule in ihrer ganzen Länge so eng verbundenen Säulen verstärken können, dass sie, ähnlich wie bei Pferden, einen wesentlichen Theil des Zahnes auszumachen scheinen.

Dieser letztere Umstand hat mich in meinen bisherigen Darstellungen des Wiederkäuerzahnes verleitet, diese accessorische Säule des Zahnes von Rindern, ähnlich wie dies vor mir schon durch R. Owen geschehen war, der bei Anoplotherium von dem Vorjoch, bei andern Ungulaten auch vom Nachjoch sich ablösenden Knospe zu vergleichen, während ich die an gleicher Stelle vorhandenen, aber meist weit schwächern und meistens frei stehenden Basalsäulchen von Hirschen dennoch in die Rubrik blosser Basalwarzen stellte. Von verschiedenen Seiten, namentlich von W. Kowalewski (Anthracotherium p. 221) und von F. Major (Nagerüberreste aus Bohnerzen p. 110*) ist dies, wie ich anerkenne, mit vollem Recht angefochten worden. Wie diese accessorischen Säulchen unter Wiederkäuern, wo sie sonst völlig zu fehlen pflegen (Kameele), gelegentlich auftreten, und wiederum bei andern, wo sie in der Regel eine grosse Rolle spielen (Rinder), fehlen können (Ovibos etc.), ebenso bei Antilopen in gewissen Gruppen vollständig ausbleiben, in andern Gruppen zu nicht geringerem Betrag als bei den stärkstbezahnten Rindern anwachsen, so gebe ich nunmehr vollkommen zu, dass diese Mittelsäulchen oberer Wiederkäuer-Molaren so gut als diejenigen unterer Backzähne durchweg der nach Erscheinung und Verbreitung grossen Schwankungen unterworfenen Categorie von Basalwarzen angehören.

Hintere Backzähne des Unterkiefers. Die Ableitung dieser Zahnform von dem einfachen Bauplan bei dem Tapir begegnet von vornherein der Schwierigkeit, dass Unterkieferzähne von Wiederkäuern eine der Aussenwand von Oberkieferzähnen überaus

*) Wo nur der Fehler unterläuft, dass es nicht Major's mit β bezeichneter Zahntheil ist, den ich mit der Mittelsäule verglichen habe, sondern die bei Anoplotherium von β sich ablösende Innenknospe, die Major gar nicht bezeichnet hat.

ähnliche Innenwand besitzen, die am Tapirzahn des Gänzlichen fehlt, daher Cuvier die untern Backzähne von Wiederkäuern verkehrten Oberkieferzähnen verglich (*Ossemens fossiles* IV. p. 7).

Augenfällig ist, dass auch hier die Querjoche des Tapirzahnes halbmondförmig nach hinten gebogen und die Querthäler dadurch in Marken verwandelt sind. Schwieriger war es indessen, die Innenwand zu erklären. Doch erhellt aus der Reihe von Modificationen, welche die Unterkieferzähne bei Imparidigitaten und unter angeblichen Paridigitaten auch bei Anoplotherien erleidet, dass eine Innenwand hier Schritt für Schritt von Palaeotherien bis zum Pferde sich aufbaut durch immer stärkere Entwicklung der Doppelschlingen, in welche sich die hintern Hörner der gebogenen Querjoche ausdehnen können. Immerhin bleiben an der Innenseite der Krone selbst bei Pferden noch offene Ausgänge der Marken oder der ursprünglichen Querthäler, während bei Wiederkäuern die Innenwand geschlossen erscheint. Ein Fingerzeig zur Erklärung der Innenwand liegt indess darin, dass schon bei Imparidigitaten, und in noch höherem Grade bei Paridigitaten das Nachjoch im Vergleich zum Vorjoch reducirt erscheint, so dass es bei Wiederkäuern sichtlich nur den hintern der zwei äussern Halbmonde von untern Molaren constituirt, während das Vorjoch geneigt ist, sich sowohl an seinem vordern als am hintern Horn einwärts zu wenden und so die Gesammtheit der Innenwand zu liefern. Der Ausgang des hintern Querthales oder Marke liegt also auch bei Wiederkäuern am Tag und findet sich am hintern Ende des Zahnes. Schwerer ist es, den ursprünglichen Ausgang der vordern Marke nachzuweisen. Da offenbar mindestens die Hinterhälfte der Innenwand der Hinterhälfte der hintern Doppelschlinge des Vorjochs am Pferdezahn entspricht, so muss die alte Markenöffnung nothwendig im Bereich der Vorderhälfte der Innenwand liegen und zwar an der Stelle, wo das Vorderhorn des Vorjochs sich an die Doppelschlinge des Hinterhorns anschliesst. Hier findet sich ja dieser Ausgang unzweideutig bei Pferden und nicht minder deutlich, mindestens an Praemolaren, aber auch noch an unangegriffenen Molaren und an Milchzähnen bei dem Renthier, der Giraffe und manchen andern Wiederkäuern. Obschon diese Stelle allerdings häufig geschlossen ist, wird also doch der normale Ausgang der vordern Marke von Wiederkäuerzähnen hier, am Vorderrand der Innenwand zu suchen und also die Gesammtheit der Innenwand dem Nachhorn des Vorjochs zuzuschreiben sein oder also der Doppelschlinge des Pferdezahnes entsprechen.*) Immerhin kommt sehr oft,

*) Obwohl ich Kowalewski's Warnung, von welcher er freilich selber sehr häufig abgeht, Verhältnisse von Imparidigitaten und Paridigitaten nicht etwa von vornherein als gleichwerthig anzusehen (Anthracoth. p. 202), vollkommen anerkenne, so kann ich doch mit seiner Deutung der Innenwand von

an vordern Praemolaren fast regelmässig, ein scheinbar neuer Ausgang der Vordermarke dadurch zu Stande, dass sich die Vorderhälfte der Innenwand von deren Hinterhälfte ablöst, oder dass die wahre Oeffnung der Vordermarke durch Einwärtsknickung des Vorderhorns des Vorjochs etwas weiter rückwärts verlegt wird.

Vordere Backzähne des Oberkiefers. Bei oberflächlicher Anschauung scheinen sie, mindestens bei Wiederkäuern, einfachen Hälften von Molaren zu entsprechen. Bei näherer Untersuchung enthalten sie aber, wie am besten an Milchzähnen und an unabgetragenen Keimzähnen, in manchen Fällen aber selbst an erwachsenen Zähnen ersichtlich ist, die Bestandtheile beider Hälften von Molaren, nur mit dem Vorbehalt, dass die Hinterhälfte auf Weniges reducirt und mit der voll entfalteten Vorderhälfte eng verschmolzen ist. Namentlich tritt dies an dem hintersten Praemolarzahn an den Tag, obwohl er in der Regel der kürzeste von allen ist, besonders deutlich z. B. bei *Moschus sibiricus* und manchen andern Hirschen, während nach vorn hin diese Spuren von Hinterhälften immer mehr zu schwinden pflegen. *)

In der Gruppe der *Tragulina* und in geringerem Maass auch bei *Moschus*, *Cervulus* etc. führt dann überdies die nach vorn stets zunehmende seitliche Compression der Praemolaren zur Verschmelzung von innerem Halbmond und Aussenwand und zur Auslöschung der Marken, so dass P. 2 und 3 fast nur noch aus einer schneidenden Aussenwand zu bestehen scheinen.

Milchzähne des Oberkiefers. Bei den normalen Wiederkäuern folgen sie durchaus dem Plan von Molaren; nur der vorderste Milchzahn erfährt, obwohl in geringerem Grade, eine ähnliche Reduction der Hinterhälfte und eine seitliche Compression wie Praemolaren, was die obige Deutung der letztern bestätigen hilft. **)

Wieder bilden in dieser Rücksicht die Tragulina eine besondere Gruppe, die sich dem bei Omnivoren herrschenden Plan von obern Milchzähnen anschliesst. Während

---

Unterkieferzähnen von Paridigitata (ibid. p. 240 u. 268) nicht übereinstimmen. Es genügt ein Blick auf einen Renthier- oder Elenthier-Unterkiefer, um die Einwendungen ans Licht zu bringen.

*) Ich glaube nicht, dass der Nachweis von Kowalewski (Anthracoth. p. 231. 32), dass die Praemolaren bald der vordern (Cainotherium), bald der hintern Hälfte (Hyopotamus) von Molaren ähnlich seien, hiegegen einen schlagenden Einwand bilde, da Praemolaren überhaupt von vornherein einfacher sind als Molaren. Ebenso wenig kann die Vermuthung von Kowalewski (p. 232), dass überhaupt die Urform von Praemolaren bei Paridigitaten mit der Form von Molaren nichts zu thun habe, hindern, den factischen Analogien nachzugehen, um so weniger, als ein solches Gesetz auf Imparidigitata gar nicht passen würde, wie Kowalewski selber zeigt (Rhagatherium).

**) Wie Kowalewski (Anthracoth. p. 234, 235) die Form von obern Milchzähnen für alle Paridigitaten (Selenodontia und Bunodontia) gleichartig nennen und also D 2 von Suina und Tragulina als derjenigen von normalen Ruminantia gleichwerthig erachten kann, oder wodurch D 2 sup. von Hirschen von dem gleichnamigen Zahn von Cavicornia verschieden sein sollte, ist mir völlig unersichtlich.

D. 1 noch dem Molarplan folgt, ist D. 2 in der Vorderhälfte auffällig in die Länge gezogen und von dreieckigem Umrisse. Die Hinterhälfte dieses Zahnes ist noch molarähnlich; die vordere Hälfte ist dagegen compress und schneidend bis zu Unterdrückung des Innenhalbmonds, und sehr stark in die Länge gestreckt. Noch mehr ist dies der Fall am vordersten Milchzahn, der nur noch aus einer schneidenden Aussenwand mit kaum merklichen Spuren einer Hinterhälfte und Innenhälfte zu bestehen scheint. Schon jetzt mag erinnert werden, dass der nämliche Plan von obern Milchzähnen bei Anoplotherien, Xiphodonten, Dichodonten und Dichobunen herrscht.

Vordere Backzähne des Unterkiefers. Bei heutigen Imparidigitata sind sie wenig verschieden von Molaren. Bei Wiederkäuern bieten sie im Allgemeinen eine ähnliche Reduction der Molaren dar, wie die Oberkiefer-Praemolaren, eine Verkümmerung der hintern Molarhälfte und Verschmelzung mit der durch seitliche Compression veränderten Vorderhälfte von Molaren. Am geringsten ist diese Reduction bei Hirschen, etwas weitere Grade erreicht sie bei Cavicornia, am weitesten geht sie bei Kameelen. Ewas anders durchgeführt, wenn auch zu ähnlichen Ergebnissen führend, ist sie bei Omnivoren, sowie bei Anoplotherien und Tragulina, wo das Nachjoch nur noch an P. 1 deutlich ist, während P. 2 und 3 durch seitliche Compression der Vorderhälfte in mehr oder weniger starkem Grade zu schneidenden Kanten umgewandelt sind.*)

Milchzähne des Unterkiefers. Im Vergleich mit Molaren verhalten sie sich wie die Praemolaren. Sie sind wenig von diesen verschieden bei neuern Imparidigitaten. Ebenso bei Wiederkäuern, wo nur der hinterste Milchzahn den vollen Molarinhalt besitzt und sogar mehr als das, nämlich noch ein vorderstes Hügelpaar, wodurch dieser Zahn dreitheilig und insofern dem hintersten Backzahn einigermassen ähnlich wird; obwohl klar ist, dass an M. 3 ein hinterstes und aus einer einfachen Schlinge oder Halbmond bestehendes Dritttheil zugefügt ist, während an D. 1 ein vorderstes Dritttheil mit vollständiger Marke hinzukommt.**)

Aehnlich verhält es sich bei Omnivoren, Anoplotherien und Tragulina, wo die Milchzähne, abgesehen von der Dreitheiligkeit des hintersten, sich nur durch gestrecktere Form von den Praemolaren unterscheiden.

In allgemein schematischer Form, die selbstverständlich kleinen Détails nicht Rechnung tragen kann und nur den Inhalt der wesentlichen Zahntheile in Vergleichung bringt, würden sich diese Verhältnisse für Imparidigitata durch die Formel $\frac{D = P = M}{D = P = M}$

*) Auch für diese Zähne finde ich die Einwendung von Kowalewski p. 241 u. f. durchaus unzutreffend.

**) Kowalewski a. a. O. p. 247 scheint hier wiederum die ächten Wiederkäuer übersehen zu haben.

ausdrücken lassen, welche besagt, dass hier auch die Wechselhälfte der Zahnreihe in beiden Kiefern trotz allerlei Modificationen doch dem vollen Molar-Inhalt gleichsteht.

Bei Paridigitata ist an obern und untern Praemolaren die hintere Molarhälfte reducirt und mehr oder weniger innig mit der seitlich compressen Vorderhälfte verschmolzen. $\frac{P < M}{P < M}$. In viel geringerem Maasse ist diese Reduction an Milchzähnen durchgeführt, so sehr, dass am Unterkiefer der hinterste, am Oberkiefer sogar die zwei hintern Milchzähne den vollen Molarinhalt, D. 3 inf. sogar mehr als das besitzen. Mindestens für die vordern Zähne würde also hier die Formel $\frac{M > D \,.\, D > P}{M > D \,.\, D < P}$ gelten können, wobei hinzukommt, dass bei Omnivoren, Anoplotherien und Tragulina diese fortschreitende Reduction von Milch- und Ersatzzähnen wesentlich von einer seitlichen Compression der betreffenden Zahntheile begleitet ist, welche zu schneidenderen und meistens gestreckteren Zahnformen führt als bei ächten Wiederkäuern. In diesem Sinne dürfte man also wohl diese Thiere als amphivore oder heterodonte Wiederkäuer bezeichnen *).

Gleichzeitig ergiebt sich aus der grossen Verschiedenheit der Milchzähne unter sich, dass das Milchgebiss, obwohl es nur aus 3 oder 4 Zähnen besteht, uns doch jeweilen gewissermassen die Totalfunction des erwachsenen Gebisses in einer Art combinirten Budget's vor Augen führt, das dann von den Molaren und Praemolaren zu specielleren und diverseren Organen umgestempelt wird. Es bildet also eine Art Generalisation des gesammten definitiven Gebisses und wird uns also in der Regel, namentlich bei synthetischer Vergleichung verschiedener Gebissformen, allerlei Wegweisung bieten, während das definitive Gebiss uns die von der Natur zu Stande gebrachte Analyse oder Differenzirung vor Augen stellt. Das erstere wird uns also wohl auch in der Regel mehr memorative Verbindungslinien zwischen verschiedenen Thierformen aufdecken, das zweite mehr prospective Spaltungen.

Wenden wir uns nach diesen allgemeinen Bemerkungen zu den Modificationen der selenodonten Zahnformen bei den einzelnen Gruppen zunächst heutiger Wiederkäuer, so mag als Einleitung für die besondere Darstellung des Hirschgebisses wieder ein kurzer Hinweis auf die vorausgegangenen specielleren Arbeiten genügen.

*) In seiner ganzen sonst so trefflichen Arbeit über das Gebiss der Hufthiere scheint Kowalewski diese scharfe Trennung der Selenodontia in zwei Gruppen von so verschiedenem Zahnbau mindestens im Milch- und Praemolartheil entgangen zu sein. Meinerseits will ich bei diesem Anlasse gern zugeben, dass es einstweilen vorsichtiger erscheinen mag, vor der Hand diese Analogie in dem Zahnbau von Tragulina und Anoplotherien als eine Parallele zu betrachten, statt, wie ich es in der Odontographie der Hufthiere p. 39. 73 etc. that, als Identität und insofern als Beleg einer directen Descendenz.

Camelina.

Eckzähne. Obere Schneidezähne, wenn vorhanden, sowie vorderste Praemolaren (bei Camelus) von Eckzahnform. Untere Schneidezähne von lang gestreckter Schaufelform, allmälig kürzer von 1 bis 3. Auch die in der Reihe stehenden Praemolaren reducirt und verkürzt, P. 1 sup. aus einem einzigen Halbmond gebildet, P. 2 sup., sowie der meist allein in der Backzahnreihe stehende P. 1 inf. fast nur schneidend. Obere Backzähne cylindrisch, aus vier Sichelprismen mit starker Mittelrippe der sonst flachen Aussenwand; auch an untern Backzähnen Innenwand eigenthümlich flach. Accessorische Säulen, Basalwarzen und Falten der Zahnmarken in der Regel fehlend*). Bei Lama's untere Backzähne mit vorderer querer Compressionsfalte. Obere Milchbackenzähne von unregelmässiger Molarform, D. 2 mit compresser Vorderhälfte, D. 3 fast stiftförmig. Am Unterkiefer D. 1 mit drei gleichwerthigen Theilen (also verschieden von M. 3), D. 2 sehr reducirt, mit schneidender Vorderhälfte, D. 3 fehlend.

Abgesehen von der Kegelform so vieler Vorderzähne bildet eine plötzliche und sehr weit gehende Reduction der vordern ächten Praemolaren und der Milchzähne ein Hauptmerkmal des Kameelgebisses. Bei den Lama's schliesst sich die Gestalt der Backzähne durch reichlichere Falten- und Rippenbildung der Zahnwände derjenigen übriger Wiederkäuer enger an als bei den Kameelen, wo die Abwesenheit solcher Falten sonderbarer Weise eher an gewisse fossile Ungulaten Süd-Amerika's (Macrauchenia, Homalodontherium) erinnert.

*) Bei Lama's finden sich Spuren von basalen Mittelsäulchen, doch vorwiegend dem hintern Halbmond anhaftend, an obern Molaren fast regelmässig. Selbst am Dromedar sehe ich sie, und so stark wie beim Rind, an fossilen Resten aus Heluan in Egypten. („Ueber die von Dr. Mook in Egypten gesammelten Fossilien" in „Mook, Aegypten's vormetallische Zeit." Würzburg 1880.) An untern Dromedarzähnen desselben Fundorts finden sich auch deutliche Spuren vorderer Compressionsfalten. Nicht so selten löst sich beim Lama überdies der hintere Halbmond oberer Molaren, bes. M. 3, in zwei Schlingen auf, wodurch die hintere Marke einen Ausgang nach der Innenseite des Zahns erhält, ähnlich wie dies an Praemolaren von Hirschen, namentlich von Coassus, nicht so selten auftritt.

Cavicornia.

Untere Eck- und Schneidezähne, sowie deren Milchzähne von 1—4 nur wenig wechselnd, meist mit wenig gebogenen Endschaufeln. Obere fehlend. Molaren säulenförmig, aus dicken Sichelprismen mit starken Falten und Rippen an oberer Aussenwand und unterer Innenwand. Accessorische Säulen häufig. Obere Praemolaren (3) im Allgemeinen aus einfachen Halbmonden gebildet, gleich vorderen Hälften von Molaren, mit schwachen Spuren von Hinterhälften. Untere Praemolaren (3) *) ebenfalls vorwiegend Vorderhälften von Molaren entsprechend, aber compress bis schneidend, mit auf einen kleinen Halbmond oder auf eine Schlussfalte reducirter Hinterhälfte. Obere Milchzähne grösstentheils mit vollem Molarinhalt, nur unregelmässiger und gestreckter, an D. 2 Vorderhälfte compress, D. 3 stark compress mit sehr reducirter Hinterhälfte. Von untern Milchzähnen D. 1 dreitheilig, D. 2 und 3 dem Bau von Praemolaren ähnlich*).

Bei Schafen und Ziegen erreicht die verticale Höhe oder Säulenform der Zähne im Verhältniss zum Querschnitt das Maximum unter Wiederkäuern. Die Praemolaren sind sehr kurz, in der Richtung von vorn nach hinten zusammengedrängt. Abgesehen von oft sehr scharfen Randfalten an der Aussenwand von Oberkieferzähnen sind Falten und accessorische Säulen schwach oder fehlend. Dafür sind bei Schafen vordere Compressionsfalten an untern Backzähnen fast regelmässig da. Schneidezähne meist mit anfänglich langgestreckten Schaufeln, deren Gestalt sich freilich mit der Abnutzung stark verändert.

*) An mehreren Schädeln von Anoa depressicornis mit Milchgebiss finde ich am Unterkiefer keine Spur eines vordersten Milchzahns (D. 3), während er am Oberkiefer nicht fehlt. Ob dies hier Regel ist, ist mir unbekannt. Doch sehe ich auch P. 3 inf. fehlen. Aehnliches habe ich übrigens bei Oryx Beisa gesehen.

Bei Rindern sind die Schaufeln der Schneidezähne breit. Backzähne massiv, obere und meist auch untere mit stark entwickelten medianen Basalsäulchen und reicher Ausbildung von Randfalten und Mittelrippen, am Oberkiefer meist auch von Innenfalten in der Hintermarke. Praemolaren und Milchzähne gestreckter als bei Schafen und Ziegen, ebenfalls mit starker Faltenbildung. Ueber Détail vergl. »Zahnsystem der Bovina« in »Natürliche Geschichte des Rindes« p. 90—102.

Am mannigfaltigsten erscheint selbstverständlich der Zahnbau bei der so reichen Gruppe der Antilopen, über deren Détail ich ebenfalls auf frühere Arbeiten verweise (»Natürl. Gesch. des Rindes« p. 81—90 und »Tertiäre Rinder und Antilopen« p. 36—77).

Am meisten säulenförmig und auch in übrigem Sinne ziegenähnlich ist das Gebiss in der Gruppe der *Tragina:* mit scharfkantigen Backzahnprismen und kurzer Praemolarreihe bei den Gemsen in engerm Sinne des Wortes; mit massiv-cylindrischen Prismen und oft starken accessorischen Säulen, sowie mit vordern Compressionsfalten an Unterkieferzähnen, bis zu dem ganzen bei Wiederkäuern erzielten Luxus von Plicidentie bei der Mehrzahl der durch Körpergrösse ausgezeichneten Vertreter der Tragina, Aegoceros*), Addax, Oryx etc., während bei den letzten Gipfelformen, Acronotus, Catoblepas etc., mit massivstem Gebiss die accessorischen Basalsäulen wieder zurücktreten. Die Schneidezähne sind bei den Tragina unter sich wenig verschieden, wenn auch bald mit einfachen, bald sichelförmig gebogenen Endschaufeln (Addax).

Ziegenzähnig in Bezug auf Durchschnitt und auf Coulissenstellung im Kiefer ist auch das Gebiss der *Oreotragina* zu nennen, mit scharfkantigen, schief verschobenen, aber sehr niedrigen und nur durch sehr seichte Marken ausgehöhlten Zahnsäulen und mit nur allmälig von innen nach aussen an Breite abnehmenden Schneidezähnen. Praemolaren und Milchzähne meist sehr compress, theilweise bis auf blosse Schneiden reducirt. Nicht selten (bei Neotragus saltianus, in geringerem Grad auch bei Nanotragus

*) Bei Aegoceros oder Hippotragus, wo der Luxus von Vermehrung und Verästelung der Kaufläche einen Gipfelpunkt unter Wiederkäuern erreicht (so z. B. Hippotragus Fraasii, Natürl. Gesch. des Rindes Tab. I Fig. 7), wovon mir andere Beispiele nicht bekannt sind, finde ich vordere Compressionsfalten und Basalsäulchen sogar an Praemolaren, und zwar letztere genau an der Stelle, wo sie unserer Deutung von Praemolaren als verkürzter Molaren zufolge liegen müssten, in der Furche zwischen den beiden Zahnhälften, — eine nicht unerwünschte Bestätigung meiner Ableitung beider von selbem Plan. Auch obere Praemolaren tragen hier besonders deutliche Spuren von Hinterhälften. Aber noch mehr; in dem gleichen Genus finde ich (Hippotr. leucophaeus) sowohl Spuren von Mittelsäulchen als vordere Compressionsfalten, wie sie so häufig an untern Molaren auftreten, sogar an Oberkieferzähnen im Milchgebiss. Aehnliches findet sich auch an obern Milchzähnen von Cephalophina, obschon diese Verstärkungen am vordern Zahnrand hier nicht comprimirt, sondern als besonders reiche Entwicklung der vordern Grenzfalte des Zahnes erscheinen.

perpusillus und andern Arten) tritt hier der bei Wiederkäuern sonst nur als seltene Ausnahme vorkommende Fall als Regel auf, dass M. 3 inf. des hinteren Anhanges theilweise oder ganz entbehrt. Auch M. 3 sup. erscheint oft verkürzt, was selbstverständlich nicht hindert, dass D. 1 doch dreitheilig ist, und zwar trotzdem, dass gerade hier das volle Milchgebiss noch da ist, nachdem bereits alle Molaren aufgetreten sind, also in einem Fall, wo man am ehesten Verkürzung von D. 1 hätte erwarten können, da die zwei vordern Theile von M. 3 den zwei hintern von D. 1 entsprechen.

Auch bei der Mehrzahl der Gazellen ist das Gebiss demjenigen von Ziegen und Schafen ähnlich, mit scharfkantigen oft hohen Säulen der Backzähne, mit scharf vorstehenden Riefen der Aussenwand am Oberkiefer und mit vordern Compressionsfalten am Unterkiefer. Wieder aber, und zwar nicht nur bei den mächtigsten Vertretern der Gruppe (Kobus), sondern schon bei mittelgrossen (wie Aepyceros, Eleotragus etc.) kann das Molargebiss massiv werden und durch Basalsäulen und Compressionsfalten ähnliche Grade der Verstärkung erreichen wie unter den stämmigen Tragina.

Schneidezähne in der Mehrzahl der Fälle steil gestellt und zu einer löffelähnlich ausgehöhlten Schneide vereint; Endschaufeln meist wie bei Hirschen sichelförmig auswärts gebogen, und Mittelzähne viel breiter als die übrigen, seltener und (eher im Ersatzgebiss als im Milchgebiss (Saiga etc.) wie bei Ziegen langgestreckt.

Bei der Cephalophus-Gruppe ist das Gebiss demjenigen von Hirschen oder Rehen ähnlich. Backzähne niedrig, Krone scharf von der Wurzel abgesetzt und am Hals wulstartig verdickt, mit eigenthümlich abgerundeten Zahnprismen; meistens mit mehr oder weniger reichlicher Ausbildung von Basalsäulchen. Schneidezähne säbelförmig gekrümmt, mittlere sehr breit. Einige sonderbare Abweichungen des Gebisses von Cephalophus werden weiter unten zur Sprache kommen.

Noch hirschähnlicher ist der Zahntypus von Strepsiceren. Backzähne niedrig und auf kurzen Wurzeln stehend; Krone an der Basis stark verdickt, mit abgerundeten Zahnprismen und mit Innenfalten der Marken an obern Molaren und Praemolaren, wodurch diese Zähne von Hirschzähnen kaum unterscheidbar werden; am Unterkiefer oft freistehende accessorische Säulchen in der Mitte und am Vorderrand von hintern Milchzähnen und Molaren. Schneidezähne sichelförmig gebogen, mittlere sehr breit.

Trotz so erheblichen Verschiedenheiten in der speciellen Gestaltung und Ausrüstung namentlich der Molaren und Incisiven bleibt also doch der Zahnbau bei Antilopen dem bei Cavicornia herrschenden Plan in den wesentlichen Zügen durchweg treu. Am bemerkenswerthesten ist dies an den Praemolaren und an den Milchbackenzähnen. Um so bedeutsamer und vielsagender werden also erheblichere Abweichungen, die sich

in dieser Beziehung etwa bei dieser oder jener andern Wiederkäuergruppe finden sollten, erscheinen müssen. Bei Antilopen erstrecken sich in der That die Variationen im Bereich von Praemolaren und Milchbackenzähnen lediglich auf Verkürzung und Streckung, auf grössere oder geringere Compression des Zahnkörpers, auf schwächere oder stärkere Ausbildung der an diesen Zähnen typischen Falten und auf verschiedene Grade von etwaiger Verschmelzung derselben, die übrigens selbstverständlich in verschiedenen Höhen des Zahnkörpers verschieden ausfallen kann. Am verschiedenartigsten fällt dabei P. 1 inf. aus, welcher Zahn bald so geschlossen aussehen kann wie bei Ziegen, Schafen und Rindern, bald in seine Theile so aufgelöst wie bei Hirschen. Geht doch die Variabilität dieses Zahnes so weit, dass er — ganz abgesehen von der mit der Abrasion Schritt haltenden stetigen Veränderung der Kaufläche in verschiedenen Altersstadien — nicht so selten in der rechten und linken Hälfte desselben Kiefers ungleich aussehen kann. Taf. VI Fig. 64—77 gibt darüber eine kleine Uebersicht aus einer Anzahl von Antilopen-Arten und anderen Hornträgern in verschiedenen Altersstadien von P. 1 und 2 inf. Gerade aus diesen zahlreichen Varianten erhellt indess das Gesetz um so deutlicher, dass sowohl P. 1 als 2 bei Cavicornia gebildet sind aus einem wohlausgebildeten vordern Halbmond (Vorjoch), aus einem viel kürzern hintern Halbmond (Nachjoch), zwischen welchen wie an Molaren ein medianes Basalsäulchen aufstehen kann (Aegoceros leucophaeus), und aus Elementen einer Innenwand von Molaren, die indessen auf mehr oder weniger ausgebildete kegelförmige Falten reducirt sind, dergestalt, dass an beiden Zähnen, an P. 1 und 2, in der Regel die Innenseite fünf freie Falten zeigt. Die hinterste gehört dem Nachjoch an; die zweithinterste, häufig von Anfang an — immer in hohen Graden der Abtragung mit der vorigen mehr oder weniger verschmolzen — entspricht der Hinterhälfte der Innenwand von Molaren. Die dritte, meist die ausgedehnteste, obwohl sie auch auf die Gestalt eines Pfeilers reducirt sein kann, vertritt die vordere Hälfte der Innenwand von Molaren; die zwei vordersten, am unbedeutendsten und wechselndsten und bei tiefer Abtragung mit Falte 3 verschmelzend, entsprechen dem Vorderhorn des Vorjochs, das noch complicirt werden kann (wie z. B. bei Kobus Sing-Sing und Aegoceros leucophaeus) durch vordere Compressionsfalten.

Da der hinterste Milchzahn noch vollständig backzahnähnlich ist, so entspricht D. 2 in der Regel P. 1 in so hohem Masse, dass diese Zähne isolirt in gewissen Abtragungsstadien sehr schwer zu unterscheiden sind. An unabgenutzten Zähnen wird indess wohl immer der hintere Halbmond an D. 2 vollständiger ausgebildet erscheinen, als an dem schon etwas mehr verkürzten hintersten Praemolarzahn.

Am vollständigsten ausgebildet erscheinen in Taf. VI D. 2 von Aegoceros leucophaeus, von Rind, von Ziege und P. 1 von Ziege, von Kobus Sing-Sing und ellypsi-

prymnus und von Strepsiceros Kudu. Aber auch alle übrigen Variationen lassen sich leicht von diesem Plan ableiten. In manchen Fällen, wie z. B. bei Kobus, Alcelaphus etc. ist die Innenfalte 3 schon in geringen Graden der Abtragung in die Länge ausgedehnt, woraus dann die bei Hirschen sonst übliche Gestalt von P. 1 hervorgeht.

P. 3 und D. 3 sind jeweilen so reducirt, dass die Innenfalten nur in schwachen Andeutungen und kaum je vollzählig ausgebildet sind.

Tragulina.

In seinem allgemeinen Gepräge schliesst sich das Gebiss der Tragulina noch enger demjenigen der Hirsche an, als das der Cephalophina und Strepsicerina unter den Antilopen. Einmal durch die sehr geringe Zahnhöhe und zweitens dadurch, dass die bei Hirschen so markante Runzelung der Zahnoberfläche auch den Tragulina zukommt. Immerhin kommen dazu einige den Tragulina eigenthümliche Züge. Die Zähne siud im Kiefer weniger vertical, sondern schiefer gestellt, so dass die Oberkieferzähne stark nach rückwärts, die Unterkieferzähne stark nach vorwärts geneigt sind.

Die Molaren folgen dem selenodonten Bau. Nur sind die beiden Hälften der Aussenwand — aber vorwiegend die vordere — an Oberkieferzähnen, wie schon gelegentlich bei Cephalophina (pygmaeus), in der Mitte zu rundlichen Cylindern verdickt, und die vordern Grenzfalten derselben meist sehr stark ausgeprägt.

Auch die Innenwand unterer Molaren verhält sich eigenthümlich. Ihre zwei Gipfel sind comprimirt und zeigen in Folge der schiefen Zahnstellung lange Zeit schleifenförmige Usurflächen nur auf ihrer vordern Kante, während die Hinterkante (und stärker am Vordergipfel der Innenwand) eine tiefe Kerbe trägt, wodurch dieser Gipfel wie doppelfaltig erscheint.

Am stärksten sind diese Verhältnisse ausgeprägt bei dem grössten aller Tragulina, bei Hyaemoschus aquaticus, wo auch der Basalwulst, der bei Tragulina an obern und untern Molaren vorzukommen pflegt, am stärksten ist, freilich ohne dass es zu Säulchenbildung kommt.

Die Praemolaren werden nach vorn zu immer compresser, gestreckter und schneidender. Am Oberkiefer ist nur P. 1 halbmondförmig und mit einer Marke versehen, während P. 2 und 3 dreizackige Zahnschneiden bilden. Aehnlich ist es am Unterkiefer,

wo nur P. 1 noch eine sehr compresse Marke zwischen dem nach rückwärts gestreckten hintern Halbmond und der Innenwand zeigt, während die vordere Hälfte aus einer grossen und longitudinal gestellten Hauptzacke und einer dem Vorderhorn angehörigen niedrigern Vorderzacke besteht. Noch compresser und schneidender sind P. 2, 3 mit je drei Zacken.

Die obern Eckzähne sind bekanntlich gross, namentlich beim Männchen, säbelartig compress, mit hinterer Schneide und vorderem Rücken, Innenfläche convex, Aussenfläche concav, und gegen die Spitze auswärts gebogen.

Die Schneidezähne im Ersatz- und im Milchgebiss hirschähnlich, sichelförmig auswärts gebogen, die Mittelzähne sehr breit, die übrigen sehr schmal, die äussersten wieder etwas breiter, aber kürzer und etwas isolirt stehend.

Weit mehr als das definitive Gebiss entfernt sich das Milchgebiss von dem Plan der heutigen Wiederkäuer, und vor Allem im Oberkiefer. D. 1 verhält sich zwar noch wie bei diesen gleich M. 1, nur dass er in der Regel bedeutend gestreckter ist als M. 1 (am meisten bei Tr. Kanchil), was namentlich dadurch zu Stande kommt, dass die vorderste Falte der Aussenwand an Ausdehnung gewinnt und sich ergiebig mit dem vordern Innenhalbmond in Verbindung setzt, wodurch eine neue Usurfläche am Vorderrand des Zahns gewonnen wird, in ähnlicher Weise wie diess etwa durch vordere Compressionsfalten bei Antilopen (Aegoceros leucophaeus) geschah.

Viel mehr weichen D. 2 und 3 von dem heutigen Wiederkäuerplan ab. D. 2 ist von dreieckiger Gestalt, indem nur noch die Hinterhälfte aus äusserem und innerem Hügel wie bei Molaren gebildet ist, während die vordere Hälfte in die Länge gestreckt und mehr oder weniger schneidend ist, mit einer Hauptzacke, die offenbar der Vorderhälfte der Aussenwand entspricht, und einer niedrigern Vorderzacke oder Knospe, die allem Anschein nach der vordern Grenzfalte entspricht, so dass also der vordere Innenhalbmond unterdrückt oder auf ein Minimum reducirt erscheint.

Noch compresser und gestreckter ist D. 3, wo auch der hintere Innenhalbmond mit der Aussenwand confluirt, so dass der Zahn eine Schneide bildet mit grosser Mittelzacke, mit dicker und immer noch eine ansehnliche schiefe Usurfläche liefernder Hinterzacke und mit kleinerer Vorderzacke. In höhern Stufen der Abrasion wird er dadurch, abgesehen von weit beträchtlicherer Länge, den vordern Ersatzzähnen ähnlich, während er in jüngern Stadien (besonders deutlich bei Tr. Kanchil) noch einen unverkennbaren Rest des hintern Innenhalbmondes trägt und also D. 2 gleichgebildet — nur noch mehr comprimirt — darstellt.

Der hinterste Milchzahn des Unterkiefers ist dreitheilig wie bei allen Wiederkäuern und nur nach vorn hin zusehends comprimirter als die Molaren. Hiebei lassen

wiederum Hyaemoschus aquaticus und Tragulus Kanchil besonders deutlich erkennen, dass D. 3 trotz seiner Dreitheiligkeit nicht etwa mit M. 3, sondern vielmehr mit M. 1 übereinstimmt, indem das hinterste Dritttheil von D. 3, wie übrigens bei allen Wiederkäuern, nicht dem hintersten einfachen Ansatz von M. 3 entspricht, sondern aus Aussenhalbmond und Innenwand besteht. Was D. 3 über den Inhalt von Molaren hinaus besitzt, ist also nicht das hinterste Dritttheil, sondern das vorderste, das eben bei Hyaemoschus und Kanchil, und ebenso deutlich bei Cephalophus pygmaeus einem gestreckten und in zwei Hügel aufgehobenen Vorderansatz oder Vorderhorn von Molaren oder noch mehr von Praemolaren gleichwerthig ist. Wie die übrigen Milchzähne des Unterkiefers ist also D. 3 in seinem Vordertheil ungewöhnlich in die Länge gestreckt, und sein Bau wird am richtigsten bezeichnet, wenn man diesen Zahn wie D. 1 sup. einen bis auf das Maass — oder hier bis über das Maass eines Molarzahns vervollständigten Praemolarzahn nennt. Wie schon früher geäussert wurde, vertritt eben das Milchgebiss gewissermassen in drei Zähnen das vereinigte Budget von Molaren und Praemolaren, oder erscheint das definitive Gebiss als eine auf sechs Zähne vertheilte Differenzirung des Milchgebisses. D. 2 bildet bereits eine langgestreckte dreizackige Schneide, deren hinterstes Dritttheil freilich noch durch eine breite Usurfläche, an unverletzten Zähnen durch eine schwache Marke die Anwesenheit eines hintern Halbmonds verräth, während an D. 3 derselbe durch Verschmelzung mit der Innenwand vollständig verschwunden ist.

Reduction durch seitliche Compression bis zur Schneidebildung in den vordersten Zähnen der Ober- und Unterkieferreihe bildet also ein Hauptmerkmal von Tragulina. Im definitiven Gebiss betrifft diess alle Praemolaren, doch besonders stark die zwei vordersten oben und unten. Im Milchgebiss weicht der hinterste Zahn noch sehr wenig vom Molarplan ab, während die zwei vordern oben und unten stark gestreckt und comprimirt sind.

Im Gegensatz zu den übrigen Wiederkäuern liesse sich daher das Gebiss der Tragulina mit allem Recht heterodont oder amphiodont nennen, da den hintern Zähnen wohlausgebildete Kauflächen, den vordern nur Zahnschneiden zukommen. Nichts desto weniger ist offenbar, dass auch diese Zahnschneiden aus Elementen normaler Wiederkäuerzähne aufgebaut sind und nur im Excess darstellen, was an andern Wiederkäuern höchstens am vordersten Unterkieferzahn in einigermassen ähnlichem Grade zu Stande kommt. Dies verdient um so mehr Beachtung, als sich auf Zwischenstufen zwischen dem Grad von Compression bei Tragulina und andern Wiederkäuern hinweisen lässt. Vor Allem bei Cephalophina und unter dem mir gerade vorliegenden Material am meisten bei Cephalophus pygmaeus, wo die zwei vordern Milchzähne im Oberkiefer

und im Unterkiefer zwar wesentlich kürzer, aber im Uebrigen wesentlich gleich gebaut sind wie bei Tragulina.

Die Tragulina stellen uns also nur den höchsten Grad von Amphiodontie unter heutigen Wiederkäuern vor Augen. Allein bei der ausserordentlichen Gleichförmigkeit dieses Gebisses ist dies als Wegweiser für Paläontologie um so wichtiger, als bekanntlich diese selbe Amphiodontie, und mit denselben Mitteln erreicht, nicht nur eine ganze Anzahl ausgestorbener Wiederkäuer kennzeichnet, sondern wesentlich auch bei Paridigitata non ruminantia durchgeführt ist. Zu den erstern gehört Anoplotherium, Dichodon (?), Xiphodon, Hyopotamus, Dichobune, Cainotherium etc., zu den letztern die fossilen und lebenden Schweine. Es wird also doch an Fossilien, wovon wir nur das Gebiss kennen sollten, Amphiodontie von solchem Grade uns berechtigen, die Träger derselben von Wiederkäuern im heutigen Sinne des Wortes auszuschliessen*).

Gleichzeitig erscheinen die Gruppen der Tragulina, in geringerem Grade auch diejenige der Cephalophina, als Wiederkäuer älteren Stammes als die übrigen heutigen Wiederkäuer, wo sich das Gebiss bereits zu grösserer Homodontie erhoben hat als bei jenen. Eine Wegweisung, welche wichtig genug erscheint, wenn wir uns erinnern, dass in dem Bereich der Imparidigitata sich eine ähnliche Vervollständigung des Gebisses von ältern heterodonten Formen zu den spätern homodonten nachweisen lässt, worüber auf die trefflichen Auseinandersetzungen Kowalewski's**) verwiesen werden kann.

Zusammenfassen lässt sich also das Typische des Gebisses von Tragulina dahin, dass dasselbe im Milchgebiss und im definitiven Gebiss heterodonter ausfällt als bei sonstigen Wiederkäuern. Der Unterschied zwischen Hinter- und Vorderzähnen des letztern (Molaren und Praemolaren) fällt dabei so scharf aus, dass die Molarreihe nur aus Kauzähnen, die Praemolarreihe vorwiegend aus schneidenden Zähnen besteht. Nur am hintersten oberen und unteren Praemolarzahn hat die Reduction den Stempel von Molarzähnen noch nicht ganz verwischt. Das an Zahl ärmere Milchgebiss besitzt ungewöhnlich gestreckte Zahnformen, wobei der hinterste Zahn oben und unten bis auf

---

*) Hierauf habe ich schon einlässlich aufmerksam gemacht in der „Vergl. Odontographie der Hufthiere" p. 36. 75 etc. In der „Natürl. Geschichte des Rindes" p. 71 fasste ich dieses Ergebniss durch den Ausdruck zusammen, an welchem Kowalewski (Anthracotherium p. 235) und theilweise auch F. Major (Fossile Pferde p. 13) Anstoss nahmen, „dass Anoplotherium, Dichodon etc. ihr Milchgebiss vererben an Tragulus und Hyaemoschus." Unverfänglicher wäre es allerdings gewesen, sich mit dem Ausdruck zu begnügen, dass das Milchgebiss von Tragulina demjenigen der Anoplotherien etc. im Plan gleich geblieben sei, ein Satz, der trotz der Einwendungen von Kowalewski (a. a. O.) aufrecht zu erhalten ist, da sich nicht nur die Cavicornia, sondern, wie wir gleich sehen werden, auch die heutigen Cervina hierin trotz der angedeuteten gelegentlichen Uebergangsformen anders verhalten.

**) Anthracotherium p. 203 u. f.

Molarform, D. 1 inf. bis über diese hinaus vervollständigt ist. Der vorderste ist oben und unten ganz schneidend, der Mittelzahn vermittelt den Uebergang zwischen Kauform und Schneideform. Wollte man absolut die Parallelen in der Zusammensetzung zwischen den einzelnen Zähnen des provisorischen und des definitiven Gebisses feststellen, so könnte man also im Oberkiefer D. 3 mit P. 2 und 3 parallelisiren, D. 1 mit M. 1, während D. 2 und P. 1 sehr ungleich durchgeführte Zwischenbildungen sind. Im Unterkiefer würde wieder D. 3 = P. 2 und 3, D. 1 = M. 1 zu setzen sein, und D. 2 erschiene als eine ganz zutreffende Parallele von P. 1. Oder in kürzerer Form: Kauzähne, also im Allgemeinen von Molarform $\frac{\text{D. 1}}{\text{D. 1}}$; Schneidezähne, im Allgemeinen von Praemolarform $\frac{\text{D. 3. P. 3. 2}}{\text{D. 3. P. 3. 2}}$; Mittelzähne oder Uebergangszähne $\frac{\text{D. 2 (P. 1)}}{\text{D. 2 (P. 1)}}$; wobei nur im Oberkiefer in Folge complexeren Baues von Oberkieferzähnen D. 2 und P. 1 sehr ungleich gebildet sind, da D. 1 ungewöhnlich gestreckt, P. 1 ungewöhnlich verkürzt ist, während im Unterkiefer D. 2 und P. 1 sich durch verschiedene Länge von einander unterscheiden.

Bei normalen Wiederkäuern, wo höchstens der vorderste Unterkieferzahn schneidend genannt werden kann, finden sich in Bezug auf Bau keine ächten Mittelzähne: Wir haben hier im Allgemeinen Kauzähne von vollem Molarinhalt $\frac{\text{D. 1. 2}}{\text{D. 1}}$, Kauzähne von anscheinend halbem Molarinhalt $\frac{\text{D. 3. P. 1. 2. 3}}{\text{D. 2. 3. P. 1. 2. 3}}$.

Cervina.

Die einlässliche Besprechung des Gebisses der bisher aufgeführten Wiederkäuergruppen kann dem Hauptgegenstand dieser Arbeit, der Untersuchung des Gebisses der Hirsche, insofern zu gute kommen, als sie uns erlauben sollte, sich nur noch den besondern Modificationen zuzuwenden, welche sich bei den verschiedenen Abtheilungen dieser Familie erkennen lassen.

Als allgemeine Züge des Hirschgebisses sind schon erwähnt worden die geringe verticale Höhe und Stärke der Zahnkronen, deren Theile sich niemals zu so mächtigen Dentincylindern an Stelle der Mittelkanten der Halbmonde entwickeln wie bei so vielen Cavicornia, daher denn die Einstülpungen oder Marken weit offener bleiben und sich erst bei hohen Graden der Abtragung zu schliessen beginnen. In diesem Sinne bleibt das Hirschgebiss gewissermassen zeitlebens auf der Stufe von Keimzähnen der meisten Cavicornia stehen und trägt insofern ein geologisch jüngeres Gepräge. Was von Verstärkungen des Zahnes vorkommt, beruht in einer ziemlich allgemeinen wulstartigen Verdickung der Kronbasis, in starker Falten- und Rippenbildung an den Zahnwänden (Aussenwand oben, Innenwand unten), und im Auftreten von oft reichlichen und nach hinten in der Zahnreihe meist zunehmenden, aber selten mit dem Zahn so eng wie bei Cavicornia verschmolzenen Basalwarzen und Säulchen an den Thalausgängen der Zähne (selten auch an der Wandseite), und von Spornen in den Marken von Oberkieferzähnen, sowie von Verästelung der freien Joch-Enden. Alles wiederum Parallelen mit Keimzähnen von Cavicornia. Meistens wird daher die geringere Stärke des Dentinkörpers, die grössere Compression der Zahnprismen und die weitere Oeffnung der Marken, sowie die lockere, man möchte fast sagen flatterhafte Art der Oberflächenvermehrung bei Unterscheidung von Hirschzähnen von solchen der Hornträger den Ausschlag geben

können. Dazu fügt sich die wohlbekannte, obwohl schon bei manchen Antilopen (Cephalophina) und namentlich bei Tragulina auftretende Runzelung der Zahnoberfläche, wodurch oft Hirschzähne bestimmter charakterisirt sind als durch das Relief der Kaufläche.

1. Cervus.

Da es für das Gebiss so gut wie für den Schädel erlaubt sein mag, den Edelhirsch als Typus der Familie anzusehen, so darf wohl auf eine besondere Beschreibung des Gebisses dieser so bekannten Hirsch-Form verzichtet werden. Nur im Allgemeinen sei bemerkt, dass mindestens Cervus Elaphus sich durch ein sehr kräftiges und in allen seinen Theilen möglichst gleichartiges Gebiss auszeichnet. Die Milchzähne nehmen vom hintersten zum vordersten sehr gleichmässig, aber rasch an Grösse ab. Schon sie tragen am Oberkiefer Mittelsäulchen des Basalwulstes und in der hintern Zahnmarke wohl ausgebildete Sporne. An untern Milchzähnen fehlen in der Regel Basalsäulen. D. 1 besteht aus drei fast gleichmässig ausgebildeten Theilen. An D. 2 ist die dritthinterste Falte, obschon sie der Vorderhälfte einer Innenwand entspricht, wesentlich über die hintere Hälfte des Zahnes hin ausgedehnt. Selbst D. 3 zeigt die fünf normalen Falten eines untern Wiederkäuer-Vorzahnes noch ziemlich deutlich. Eckzähne sind in der Regel schon im Milchgebiss vorhanden. Die Schneidezähne sind sehr ungleich, Mittelzähne sehr breit, alle übrigen sehr schmal.

Im definitiven Gebiss nehmen die Schneidezähne von 1—4 nur allmälig an Breite ab, obwohl Inc. 1 fast doppelt so breit als I. 2. Eckzähne sind in der Regel bei beiden Geschlechtern gut entwickelt. Die obern Molaren sind an Grösse unter sich wenig verschieden, M. 2 der grösste, meist mit starken Basalsäulchen und in der hintern Marke oft mit Spornen versehen. Vorderer Innenhalbmond am Hinterhorn meist gablig gespalten. Die Praemolaren unter sich ebenso ziemlich gleich und mit starken Spornen in der Marke. Marke von P. 3 oft mit medianer Oeffnung nach inwärts. An untern Molaren sind die Basalsäulchen meist schwächer und niedriger, als an den obern, manchmal fehlend, nicht so selten mit Spuren vorderer Compressionsfalten. An P. 1 bildet die dritthinterste Falte eine deutliche Innenwand für die dadurch geschlossene vordere Marke, welche an P. 2 und 3 wie an D. 2 und 3 völlig offen liegt.

Ueber andere Species der Cervus-Gruppe vermag ich aus Mangel an Material nichts Bestimmtes beizufügen. Lediglich sei erwähnt, dass in ältern Perioden, und namentlich in derjenigen der Knochenhöhlen, die Gebisse des europäischen Hirsches so gut wie das Skelet bis zu einer Stärke anwachsen, welche dieselben nicht mehr von dem heutigen Riesen der Cervus-Gruppe, von C. canadensis, unterscheiden lassen.

2. Capreolus.

Schon im Milchgebiss erscheint die Bezahnung des Rehes, abgesehen von der geringen Grösse, zierlicher, schärfer geschnitten, unter sich gleichförmiger und von vorn nach hinten zusammengedrängter als beim Edelhirsch. So schwer es auch ist, dies bis in die einzelnen Détails zu schildern, so ist doch die geringe Ausdehnung der Zähne in longitudinaler Richtung, namentlich an den zwei vordern Milchzähnen oben und unten recht augenfällig. Ebenso sind sowohl Grenzfalten und Mittelrippen der Zahnwand (Aussenwand oben, Innenwand unten) als die Innenfalten der Marken beim Reh feiner, zierlicher und unter sich gleichmässiger ausgeführt als beim Edelhirsch. Dasselbe gilt von den Basalwarzen, die namentlich an untern Zähnen (D. 1) regelmässiger da sind als beim Hirsch.

Alles das lässt sich auch vom definitiven Gebiss aussagen, wo bei grösserer Zahnzahl die grössere Gleichförmigkeit und Gedrängtheit der Zähne um so besser zum Ausdruck kömmt als im Milchgebiss. Die Oberkieferzähne sind dabei weniger transversal und daher mehr coulissenartig gestellt als beim Edelhirsch, ihr Querschnitt daher schief verschoben, und die Zähne in ausgedehnterem Maasse und geradlinig an einander stossend. An Unterkieferzähnen macht sich die Zusammenschiebung besonders in dem mehr kantigen als rundlichen Umriss der äussern Halbmonde geltend. Was von äussern und innern Schmelzfalten am Milchgebiss gesagt wurde, gilt auch von den Ersatzzähnen und zeigt sich auch darin, dass trotz des geringen Längsdurchmessers mindestens an unangegriffenen Keimen von Praemolaren die Spuren von Hinterhälften besser angedeutet sind als beim Edelhirsch.

Eckzähne scheinen bei dem Reh regelmässig zu fehlen. Die Schneidezähne sind im Milchgebiss wie beim Edelhirsch durch bedeutendes Vorwiegen der Mittelzähne

unter sich viel ungleichförmiger als im Ersatzgebiss, wo sie von innen nach aussen allmäliger schmäler werden.

3. Dama.

Eckzähne fehlen. Schneidezähne wie vorhin sehr ungleich im Milchgebiss, gleichförmiger im definitiven. Milchbackenzähne so gestreckt und starkfaltig wie beim Edelhirsch. Definitive Backenzähne dagegen — und namentlich in höhern Altersstadien und im praemolaren Theil — noch mehr zusammengeschoben als beim Reh, aber so transversal gestellt wie beim Edelhirsch. Dennoch ist der Querschnitt der Oberkieferzähne nicht so quadratisch wie bei letzterem, sondern fast keilförmig, indem der Längsdurchmesser von aussen nach innen stark abnimmt. Falten der Zahnwand, sowie Basalwarzen relativ sehr schwach.

4. Rusa.

So viel ich sehe, ist die gesammte grosse Rusa-Gruppe mit Einschluss ihrer Nebenformen (Axis, Rucervus, Elaphurus), wenn auch in etwas verschiedenem Grade, im Gebiss durch mehrere Merkmale bezeichnet, durch welche sich dasselbe viel leichter von demjenigen von Cervus unterscheiden lässt als dasjenige von Reh und Damhirsch. Durchweg ist hier das Gebiss auffallend massiv und kräftig gebaut und auch in verticaler Richtung ausgedehnter als bei allen andern Hirschen, so dass man diese gesammte Abtheilung ostasiatischer Hirsche mit allem Recht die Säulenzähner unter der gesammten Familie nennen kann. In keiner andern Hirschgruppe wird daher das Gebiss demjenigen von Rindern und Antilopen ähnlicher als in dieser. Damit stimmt zusammen, dass die Zahnreihen meist in sehr gleichmässiger Flucht, ohne Etagirung oder Coulissenstellung der einzelnen Zähne verlaufen.

Statt zusammengedrängt zu sein wie bei Reh und Damhirsch, ist die Backzahnreihe auffallend ausgedehnt, so dass sich zu der an sich schon dem Edelhirsch mindestens an Entfaltung ebenbürtigen Zahnkrone am Vorderrand derselben, im Oberkiefer oft sogar am Hinterrand derselben (Hyelaphus) noch Compressionsfalten fügen, welche eines der augenfälligsten Kennzeichen der Rusa-Hirsche sind, da sie weder in der obern noch in der untern Zahnreihe, weder am Milchgebiss noch am definitiven fehlen. Da diese Compressionsfalten, die man bei schwacher Ausbildung auch in die Rubrik von Basalbildungen bringen könnte, von der Basis der Zahnkrone ausgehen, so nimmt ihre Stärke bei höheren Graden der Abtragung zu. Im Oberkiefer sind sie an Milchzähnen und an Molaren ausgebildet. Im Unterkiefer an D. 1 und an Molaren. Ausnahme machen also nur die von vorn herein reducirten Zähne wie D. 3 sup. und D. 2, 3 inf., sowie die obere und untere Praemolarreihe, welche allerdings in manchen Fällen, namentlich in der Axis-Gruppe (Axis, Sika etc.) recht kurz ausfallen kann. Mehr nur als Zufall betrachte ich, dass hier nicht so selten (Panolia, Axis etc.) an P. 1 inf. die zweithinterste Falte bis weit hinunter von der Zahnwand abgelöst erscheint.

Hiezu fügen sich noch andere Merkmale, welche indes alle ebenfalls auf Ausdehnung und Vergrösserung der Kaufläche hinauslaufen. Erstlich starke Ausbildung der verticalen Falten und Mittelrippen an den Zahnwänden und Verdickung aller Dentinsäulen. Besonders augenfällig ist auch die ungemein starke Entwicklung der Basalwarzen oder Mittelsäulchen, welche namentlich an Oberkieferzähnen zu starken — und, da sie von der Kronbasis zweischenklig anheben, oft gablig ausgebreiteten Dentinsäulen anwachsen können, wie dies in einer frühern Arbeit als ein gutes Merkmal der Bibovina unter den Rindern bezeichnet worden ist.*) Also merkwürdiger Weise bei einer Wiederkäuergruppe, deren geographische Verbreitung fast genau mit derjenigen der Rusahirsche zusammenfällt. Freilich, wie schon oben bemerkt wurde, gleichzeitig — so gut wie Compressionsfalten — ein Merkmal von manchen wesentlich africanischen Antilopen aus der Gruppe der Tragina und einiger Gazellen (Damalis, Oryx, Addax, Eleotragus, Kobus etc.). Ja, das Luxuriren solcher Basalsäulchen geht hier so weit, dass sie sogar, z. B. bei Axis, an der Innenwand unterer und an der Aussenwand oberer Molaren und molarähnlicher Milchzähne auftreten können.

Im Allgemeinen fallen diese Verstärkungen des Gebisses bei kleineren Arten der Rusagruppe geringer aus als bei grossen und sind stärker an Oberkieferzähnen als an untern. So bei der Axisgruppe, wo freilich trotz weniger kräftigem Zahnbau die Zahn-

*) Natürliche Geschichte des Rindes p. 92 Taf. II.

säulen so hoch sind, dass hier das Gebiss in mindestens so starkem Grade als bei den grössern Rusahirschen antilopenähnlich wird (Axis, Sika etc.). Umgekehrt ist indes bei dem nicht so grossen Hyelaphus das Gebiss durch die erwähnten Zuthaten mehr verstärkt als vielleicht bei irgend einem andern Hirsch, und fehlen wieder bei der stattlichen Panolia Basalwarzen an Unterkieferzähnen fast gänzlich.

Eckzähne sind in der Rusagruppe bei beiden Geschlechtern sehr verbreitet. Die Schneidezähne sind unter sich gleichförmiger und weniger geschweift als in den bisher besprochenen Gruppen.

5. Cariacus.

So schwer es gewesen wäre, in unmittelbarem Anschluss an die Cervina s. str. etwas Greifbares über das Gebiss der ausschliesslich americanischen Hirsche auszusagen, so fällt dies nach Besprechung der Rusagruppe etwas leichter, da Rusa und Cariacus allerdings bezüglich des Zahngepräges so ziemlich zwei einander entgegengesetzte Grenzformen unter Hirschen bilden. Während kräftiges und durch alle möglichen Hülfsmittel verstärktes Säulengebiss die Rusina kennzeichnet, ist die Cariacus-Gruppe im Allgemeinen durch ein auffallend schwaches und gewissermassen auf unreifen oder jugendlichen Stadien bleibendes Gebiss charakterisirt, was freilich vielmehr in dem Gesammtgepräge desselben als in einzelnen bestimmten Détails Ausdruck findet.

Wenn auch an Ausdehnung im Verhältniss zur Schädelgrösse nicht gerade klein zu nennen — nur die Praemolarreihe ist im Ganzen kurz — so ist doch das Gebiss in jeder Beziehung auffällig unkräftig, man möchte sagen, dem Zahnkeimstadium viel länger treu als bei den bisher besprochenen Gruppen. Dies macht sich etwa in folgenden einzelnen Punkten geltend. Erstlich ist das Cariacus-Gebiss wohl das brachyodonteste oder am wenigsten säulenförmige unter allen Hirschen, und die Zahnkronen zeigen ähnlich wie an Keimzähnen sehr lange Zeit eine Neigung, sich nach den Krongipfeln hin wieder zusammen zu neigen oder zu verengern oder wie eine Blumenknospe zu schliessen, statt sich zu entfalten. Aus diesem Grunde sind auch die Zahnmarken bis zu späten Abtragungsstadien offener und die Zahnwände oder überhaupt der Dentinleib des Zahnes in gleichem Grade schwächer als bei andern Hirschen.

Wie als Ersatz dafür treten Innenfalten der Marken um so reichlicher auf, aber gewissermassen flatterhaft und häufig verästelt. So in allen Oberkieferzähnen, an Praemolaren meist in mehrfacher Zahl, an Milchzähnen und Molaren in beiden Zahnhälften. Insofern steht das Gebiss von Cariacus dem freilich im molaren Theil viel zusammengedrängteren und dabei étagirteren Gebiss von Capreolus nahe, wo Innenfalten der Zahnmarken ebenfalls eine bedeutende, wenn auch nicht gar so grosse Rolle spielen. Von Compressionsfalten ist an so lockerem Gebiss nichts wahrzunehmen und auch Basalsäulchen, obschon reichlich verbreitet, sind schwach, meist freistehend, an D. 1 inf. oft blattartig verbreitert, gelegentlich selbst an Praemolaren auftretend, namentlich an P. 1 inf. als ächtes Mittelsäulchen dieser zusammengeschobenen Molarderivate.

Eckzähne scheinen selten zu sein, nur an Furcifer finde ich sie in beiden Geschlechtern. Die Schneidezähne sind in beiden Zahnperioden wenig geschweift, die Mittelzähne stark vorwiegend.

6. Coassus.

Noch schwieriger als für Cariacus lassen sich bestimmte Merkmale für das Coassus-Gebiss namhaft machen. Im Ganzen steht es demjenigen von Cariacus insofern nahe, als es — ein merkwürdiger Gegensatz zwischen den amerikanischen und ostasiatischen Hirschen — dessen wenig kräftiges Gepräge, lockeres Gefüge, das Luxuriren von Innenfalten und die geringe Rolle der Basalsäulchen theilt.

Daneben stellen sich aber Verschiedenheiten nicht unerheblicher Art. Die Zähne sind im Kiefer schiefer und daher étagirter gestellt. Sie sind zudem trotz so jugendlicher Physiognomie in der gesammten Gruppe auffallend höher als bei Cariacus oder, da der Name Säulenzahn für so lockere Zähne nicht recht passt, hypselodonter; so sehr, dass sogar bei der kleinsten Art, bei Pudu, die Zahnhöhe im Verhältniss zur Schädelgrösse erheblicher ist als bei Rusa. Die Zahnwandfalten sind bald sehr stark, bald sehr schwach (Pudu). Die Innenfalten der Marken sind einfacher und weniger reichlich als bei Cariacus und fehlen selbst gänzlich (Pudu). Basalsäulchen sind durchweg schwach oder fehlend (Pudu). Die obern Praemolaren sind auffällig reducirt, so dass sie meist nur aus einem einzigen Halbmond zu bestehen scheinen, der überdies

sich bei Coassus besonders häufig nach einwärts öffnet, wo dann gerne an der Oeffnung dieser Spalte oder sogar an normalen Praemolaren sich eine kleine Basalwarze wie zur Verstärkung einstellt. Aber auch andere Unregelmässigkeiten des Zahnbaues — und alle auf Lockerung von sonst continuirlichen Theilen ausgehend — stellen sich in dieser Gruppe besonders häufig ein*). An untern Praemolaren sind trotzdem, obwohl sie ebenfalls sehr kurz sind, die Aequivalente von Hinterhälften durchaus nicht unterdrückt, und häufig (C. auritus, C. rufinus) ist an P. 1 die Innenwand der Vorderhälfte auf eine blosse Schmelzschlinge reducirt, so dass P. 1 gleich gebildet ist wie P. 2. Grosse Zahnhöhe trotz lockern Gefüges, und starke Verkürzung der Praemolarreihe bilden also die Hauptmerkmale des Coassusgebisses.

Eckzähne scheinen im Milchgebiss bei beiden Geschlechtern zu herrschen, fehlen aber im Ersatzgebiss. Die Schneidezähne sind auffällig wenig geschweift und die Mittelzähne wenig vorwiegend.

7. Cervulus.

Trotz des engen Anschlusses, den der Schädelbau zwischen Coassus und Cervulus vermittelt, finden sich im Gebiss beider Gruppen allerlei Verschiedenheiten. Vorerst gelangen bekanntlich die Eckzähne, welche bei den jungen Thieren ungefähr denjenigen von Coassus ebenbürtig sind, anstatt wie bei diesem später zu schwinden, bei den Muntjak's erst im Ersatzgebiss zu einer unter Hirschen nur durch Moschina übertroffenen Grösse und zu sehr eigenthümlicher Form, mit convexer Innenseite, concaver Aussenseite, die sich hinten in sehr scharfer Schneide vereinigen, wobei der Zahn gleichzeitig stark nach auswärts gebogen ist.

Die Schneidezähne sind unter sich viel ungleichförmiger als bei Coassus, die Mittelzähne sehr breit, aber merkwürdiger Weise — verschieden von allen andern Hirschen — im Milchgebiss weniger sichelförmig als im Ersatzgebiss. Im Milchgebiss ist überdies

*) Ein lehrreiches Beispiel der Art zeigen die in Fig. 46, Taf. VI dargestellten Unterkieferzähne von einem alten Cervus rufus, wo Auflösungen der Innenwand auftreten, wie sie bei Pferden, aber unter Hirschen auch bei dem Renthier die Regel bilden.

der äusserste Incisivzahn viel kleiner als seine Nebenzähne und gerade gestreckt, gewissermassen von Eckzahnform, während dessen Ersatzzahn seinem Nachbar ähnlich ist.

Viel mehr Aehnlichkeit besteht in dem Backzahngebiss von Coassus und Cervulus, indem sowohl Fältelung der Zahnwände als innere Markenfalten und Basalbildungen ähnlich entwickelt, auch die Molaren von der Basis nach den Gipfeln der Krone knospenartig verengert sind und die Praemolarreihe kurz ausfällt. Doch gilt letzteres nur für die Ersatzzähne. Die Milchzähne sind bei Cervulus oben und unten sehr gestreckt, an D. 2 und D. 3 inf. hauptsächlich durch starke Ausbildung des Vordertheils, so dass D. 2 fast D. 1 ähnlich wird. An untern Praemolaren ist auch auffällig, dass sie unter sich gleichmässiger gebildet sind als bei andern Hirschen, indem schon an P. 1 die sonst hier vorhandene Innenwand der vordern Zahnhälfte auf eine blosse Innenfalte reducirt ist, wie sonst nur bei P. 2 und 3. P. 1 inf. von Cervulus ist überhaupt sehr kurz, während P. 2 und 3 durch besondere Ausbildung des Vordertheils vor Beginn der Usur fast dreizackig sind.

Immerhin sind die Backzähne bei Muntjak's merklich niedriger als bei Coassus und trotzdem kräftiger und massiver gebaut, so dass die Marken auf gleichen Altersstadien enger sind und früher erlöschen. In dieser Beziehung sehen sie denjenigen vom Reh sehr ähnlich, wo freilich die Molarreihe zusammengedrängter und die Praemolarreihe ausgedehnter ist als bei den Muntjak's.

Da auf so schwierigem Gebiet jeder noch so kleine Anhaltspunkt erwünscht sein muss, so verdient endlich noch bemerkt zu werden, dass ein nicht wenig in die Augen fallendes Merkmal bei Cervulus darin besteht, dass der Email-Ueberzug für Zähne von so geringer Grösse besonders stark, und durch Schwinden der für Hirschzähne sonst so üblichen Runzelung ungewöhnlich glatt erscheint. Da überdiess alle Zahnwände in jeder Richtung eigenthümlich gewölbt und gerundet sind, so dass namentlich die sehr massiven Mittelrippen (oben namentlich an Vorderhälften von Molaren und also auch an Praemolaren, unten an beiden Hälften der Innenwand — bis zu gänzlichem Auslöschen von Seitenfalten) und auch die Querjoche oder Halbmonde nicht kantig, sondern sehr gerundet vortreten, so gibt dies alles dem Muntjakgebiss ein Gepräge von Abrundung und Politur eigenthümlicher Art, welche es im Vergleich zu andern Hirschzähnen fast wie aus Porzellan gebildet erscheinen lässt.

8. Moschus.

Obere Eckzähne beim männlichen Geschlecht von ausserordentlicher Grösse und ziemlich vertical stehend, Zahndurchschnitt lanzettförmig, mit convexerer Aussenseite, wenig convexer Innenseite und scharfer hinterer Schneide. Beim weiblichen Geschlecht um vieles kleiner, aber von ähnlicher Form. Schneidezähne unter sich wenig verschieden, kaum geschweift, bei Hydropotes indes noch ziemlich hirschähnlich, indem die mittlern praedominiren; bei Moschus sibiricus dagegen löffelförmig wie bei Ziegen, aber gerade gestreckt und von Inc. 1 bis 4 an Grösse rasch abnehmend.

Backzähne trotz sehr gracilem Bau eher hypselodont als brachyodont zu nennen, mit deutlicher Coulissenstellung. Obere Molaren leicht, schlank, mit tief dringenden Marken, Aussenwand auffallend flach, mit sehr feinen und scharf gezeichneten Falten und Mittelrippen, Innenmonde fast ohne Sporne und in der Regel (nicht immer) ohne Basalsäulchen. Praemolaren ebenfalls leicht, von 1 nach 3 immer compresser, so dass an P. 3 die Marke fast unterdrückt ist, während P. 1 nicht nur in der Form des Halbmonds, sondern namentlich in den Rippen der Aussenwand noch die Composition eines vollen Molarzahns zeigt.

Untere Backzähne ebenfalls hoch, aber leicht, compress, unkräftig. An Molaren sehr deutliche vordere Compressionsfalten und gut entwickelte, wenn auch schlanke Basalsäulchen. Vorderhälfte der Innenwand mit einer merkwürdigen Duplicatur der Mittelrippe, der Art, dass sich an der hintern Kante des Vordergipfels der Innenwand eine tiefe Kerbe hinabzieht, welche bei Hirschen fehlt, dagegen den Tragulina zukommt. Auch an den untern Praemolaren ist der hinterste Zahn ungewöhnlich vollständig, mit zwei Marken und mit der oben erwähnten Kerbe der Innenwand-Vorderhälfte; an P. 2 und 3 die normalen Innenfalten ungewöhnlich scharf ausgeprägt.

An dem in jeder Beziehung kräftigeren Hydropotes ist das Gebiss entsprechend massiver gebaut, aber niedriger und mit Spuren von Basalwarzen, etwa wie beim Reh, obschon es im Uebrigen den Merkmalen von Moschus treu bleibt. Doch ist P. 1 sup. von P. 2 und 3 kaum verschieden, und auch die Unterkieferzähne weichen weder in der Molar- noch in der Praemolarreihe vom Hirschplan ab. Die Innenwände unterer Molaren fallen daher so flach aus wie die Aussenwände oberer, und entbehren der eigenthümlichen Complication von Moschus.

Bezüglich des Milchgebisses bin ich trotz eines reichen Materiales, das ich der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg verdanke, für die Beschaffenheit der Eckzähne im Ungewissen geblieben, da an all den mir vorliegenden sowohl männlichen wie weiblichen Schädeln (an den jüngsten M. 1 und 2 bereits ausgetreten) bereits die definitiven Eckzähne da zu sein scheinen. Milch-Schneidezähne um vieles kleiner als die definitiven, aber von ähnlicher Form; nur die mittlern vorn quer zugeschnitten, während sie im definitiven Gebiss wie die Seitenzähne ovale Paletten tragen.

Milchzähne des Oberkiefers nicht wesentlich von dem Plan von andern Hirschen verschieden, D. 1 molarähnlich und mit Mittelsäulchen, D. 2 mit zwei molarähnlichen Hälften der Aussenwand, die beiden Querjoche oder Innenhalbmonde dagegen fast ohne Spur von Trennung verschmolzen, und vordere Hälfte des gemeinsamen Halbmondes sehr reducirt. Noch compresser — und wiederum vorzüglich in der Vorderhälfte — ist der schliesslich fast schneidend werdende vorderste Milchzahn, wo auch die Aussenwand so gut wie bei andern Hirschen nur einer Molarhälfte zu entsprechen scheint, obwohl an jungen Zähnen auf der Innenseite die Anlage aus 2 Querjochen noch recht sichtlich ist. Wie die Praemolaren sind also auch die obern Milchzähne von Moschus nur etwas stärker compress, etwas schneidender als bei andern Hirschen, Cervulus ausgenommen, wo diese Compression im Milchgebiss noch weiter geht als bei Moschus.

Im Unterkiefer ist der hinterste Milchzahn wie immer dreitheilig, aber im vordersten Dritttheil compress, so dass die Marke hier schwach ausfällt. Zwei deutliche Basalsäulchen. Am Mittelgipfel der Innenwand fehlt die Kerbe, welche man hier nach der Analogie mit den Molaren erwarten sollte. D. 2 und 3 sind für Milchzähne ungewöhnlich kurz und von den Ersatzzähnen nicht verschieden, nicht einmal etwa an Breite. Der vorderste Milchzahn sogar merklich kürzer und in jeder Beziehung kleiner und also reducirter als sein Ersatzzahn.

9. Rangifer.

Mit den nach geographischer Verbreitung wie nach Schädelbau so peripherisch stehenden Formen des Renthiers, des Elenthiers und der Giraffe stossen wir endlich auch im Gebiss auf Eigenthümlichkeiten, welche nicht nur etwa ganzen Zahnreihen, sondern sogar einzelnen Zähnen dieser drei Hirscharten ein viel sicherer erkennbares Gepräge

geben, als alle die kleinen und nur mit so vieler Mühe darstellbaren Détails, von welchen bisher die Rede war.

Weder die bei beiden Geschlechtern vorkommenden Eckzähne noch die Schneidezähne des Renthiers bieten etwas Besonderes. Um so typischer erscheinen die Backzähne. Sie sind im Ganzen eher brachyodont als hypselodont zu nennen und verlaufen in beiden Kiefern in sehr geradliniger Flucht. Ein besonderes Wappen tragen sie schon darin, dass die Runzeln der Emailrinde nur sehr leicht ausgeführt sind, obwohl die Zähne damit noch lange nicht die porzellanartige Beschaffenheit annehmen wie bei Muntjak's. Nicht minder augenfällig ist die ungewöhnliche Grösse der Praemolaren im Vergleich zu den Molaren. In beiden Reihen nimmt das Volumen der Zähne nach den beiden Mittelzähnen der Reihe zu, so dass M. 1 und P. 1 die grössten ihrer Reihe sind und ausserdem die Molaren im Verhältniss zum Volum des Schädels zu den kleinsten, die Praemolaren, die auch an verticaler Höhe die Molaren übertreffen, zu den grössten unter Hirschen zu zählen sind.

Obschon der Dentinleib des Zahnes kräftig ist und also zu breiter Usurfläche führt, ist der Bau desselben ein so lockerer, dass er zu Auflösungen führt, wie sie im Bereich der Wiederkäuer nur selten auftreten. Die Falten der Zahnwände sind dabei ungewöhnlich stark entwickelt, während die Falten der Zahnmarken und Basalbildungen nur eine sehr geringe Rolle spielen und höchst unregelmässig auftreten, reichlicher an Milchzähnen als an Ersatzzähnen, obwohl sie auch hier gelegentlich sogar an oberen Praemolaren erscheinen.

Schon die Milchzähne sind im unverletzten Zustand auffallend offen, mit breit und becherförmig klaffenden Marken, so dass sie erst in späten Abtragungsstadien denjenigen anderer Hirsche, z. B. des Edelhirsches, ähnlich werden; und schon jetzt sind die beiden Zahnhälften mit einander in loserer Verbindung als bei andern Hirschen. Dies gilt so gut für Oberkieferzähne, wo diese Lockerung sogar bis zu D. 3 anhält, als für Unterkieferzähne, wo an D. 2 und D. 3 der hintere Halbmond weit von dem übrigen Zahn abgelöst ist.

An Molaren des Oberkiefers betrifft diese Auflockerung wie an obern Milchzähnen in besonderem Maasse das Vorjoch, das weniger gebogen ist und sich mit seinem Hinterhorn weniger dicht an den Zahnkörper anschliesst als bei andern Hirschen. Die Vorder-Marke behält also lange Zeit einen Ausgang nach innen, wie dies bei Imparidigitaten die Regel ist. An den oberen Praemolaren sind Spuren von Hinterhälften gänzlich verschwunden, so dass diese Zähne aus einfachen Halbmonden zu bestehen scheinen, deren lange Zeit klaffende Marken diesen «Haselnüssen» in Knochenhöhlen eine genug typische Form verleihen.

An unteren Praemolaren ist die schon den Milchzähnen eigenthümliche Ablösung des Nachjochs für P. 1 und P. 2 nicht minder typisch, während an diesen beiden Zähnen die vordere Marke durch eine Innenwand — freilich bis auf einen lange Zeit bleibenden spaltenförmigen Ausgang — vorn abgeschlossen ist. P. 1 und 2 sind also unter sich ähnlich gebildet, aber nicht wie bei Muntjak's nach dem bei Hirschen üblichen Plan von P. 2, sondern nach dem von P. 1. Gleichzeitig ahmt bereits an diesen Zähnen die Oeffnung der vordern Marke das Verhältniss des Imparidigitaten-, z. B. des Pferdezahnes nach, von welchem sich dieser Renthierzahn nur durch die Ablösung und Reduction des Nachjochs unterscheidet. Erst P. 3 ist gelegentlich, doch nur selten, P. 3 anderer Hirsche analog gebildet, während häufiger der Praemolaren-Plan bis hier anhält.

Da schon der Bau der Praemolaren in den wesentlichen Zügen den Plan des Pferdezahns wiederholt, so gilt dies noch mehr für die Molaren des Unterkiefers, die sich also beim Renthier weniger von Praemolaren unterscheiden als bei andern Hirschen. Allerdings besteht die Verschiedenheit nur in der etwas vollständigern Ausbildung des Nachjochs, welches es freilich nicht wie bei Pferden bis zur Bildung hinterer Schlingen bringt, und für M. 3 in der Zuthat eines freilich — der allmäligen Verkleinerung auch der obern Molarreihe nach hinten entsprechend — ungewöhnlich geringen hintersten Anhangs. Auch an Molaren behält aber die vordere Marke lange Zeit einen Ausgang nach vorn. Schwache Spuren von vordern Compressionsfalten finden sich in der Regel an untern Molaren und Praemolaren.

In obern Molaren und in der ganzen untern Zahnreihe führt also diese Lockerung im Renthiergebiss mehr als bei irgend einem andern Wiederkäuer zu Bildungen, wie sie sonst bei der durch offene Querthäler charakterisirten Abtheilung der Imparidigitata die Regel bilden und sonst unter Wiederkäuern nur ausnahmsweise auftreten, wovon ein Beispiel oben an M. 3 von Coassus rufus erwähnt worden ist.

Gleichzeitig führt uns das Renthier ein Gebiss vor, wo im Oberkiefer die Verschiedenheit zwischen Molaren und Praemolaren grösser ausfällt, dagegen im Milchgebiss des Ober- und Unterkiefers, sowie im definitiven Gebiss des letztern die gesammte Zahnreihe unter sich gleichförmiger gebildet ist als bei irgend einem andern Wiederkäuer.

10. Alces.

Auch abgesehen von der an sich bedeutenden Körpergrösse des Elenthiers, erreichen hier die Zähne wohl das grösste Volum unter Hirschen, und wie beim Renthier sind die Praemolaren auch im Vergleich zu den Molaren ganz ungewöhnlich gross. Obschon die Zahnreihen nicht etwa gebogen, sondern sehr geradlinig verlaufen, so ist doch die Coulissenstellung der Zähne stärker als irgendwo, da die Zahnhalbmonde mehr als irgendwo schief zur Alveolarlinie gestellt sind oder jeder Zahn für sich schief verschoben ist. Namentlich kommt dies an den Zahnwänden zum Ausdruck, deren meist stark ausgehöhlte Hälften, statt der Alveolarlinie mehr oder weniger parallel gestellt zu sein wie etwa am Edelhirsch, dieselbe in so starkem Winkel kreuzen, dass am Oberkiefer ihre Vorderränder, am Unterkiefer ihre Hinterränder weit über die sonst normale Flucht der Zahnwand- oder Alveolarlinie vorstehen.

In verticalem Sinne kann man das Gebiss von Alces kaum hypselodonter nennen als das des Edelhirsches. Immerhin erreichen die Praemolaren wie beim Renthier eine bedeutendere Höhe als die Molaren. Gleichzeitig stehen die Zähne — statt vertical — in den Alveolen ungewöhnlich stark geneigt (nach vorn im Unterkiefer, nach hinten im Oberkiefer). Bis zu hohen Graden der Abtragung behält in Folge dieser Verhältnisse die Kaufläche — sehr verschieden vom Renthier, wo so ziemlich das andere Extrem eintritt — ein höchst complicirtes Relief, in welchem schief gestellte und stark vorstehende Riffe und tiefe Kerben alterniren und zwischen Ober- und Unterkiefer ineinander greifen.

Was den Bauplan von Elenthierzähnen anbetrifft, so ist derselbe, abgesehen von der erwähnten Schiefstellung von Zahnwand und Jochen, nur in wenigen Punkten von demjenigen der Mehrzahl der Hirsche verschieden. Die Runzelung des Emails ist stark ausgesprochen. Die obern Molaren sind sehr regelmässig gebaut. Die beiden Blätter der Aussenwand, aber das hintere in stärkerem Maasse als das vordere, sind tief concav und mit ungewöhnlich stark vorstehenden vordern Randfalten versehen; das vordere Blatt besitzt dazu eine starke Mittelrippe. Die Querjoche oder Halbmonde sind sehr regelmässig und besitzen beide in der Nachbarschaft des Hinterhorns eine blattartige unverästelte, weit in die Marke vorspringende Innenfalte. Basale Mittelsäulchen sind schwach ausgebildet; sie gehen regelmässig vom hintern Halbmond aus und nehmen gerne eine blattähnliche Gestalt an.

Die obern Praemolaren sind ebenfalls unter sich sehr gleichförmig und scheinen lediglich Vorderhälften von Molaren zu repräsentiren. Ihre Aussenwand ist dem Vorderblatt einer Molarwand ähnlich, und nur mit weit stärkerer vorderer Randfalte und Mittelrippe versehen. Ebenso einfach ist der Innenhalbmond gebildet und besitzt in seinem Hintertheile eine blattartige Innenfalte wie die Molarmarken. Nur am vordersten Praemolarzahn hat es den Anschein, als ob der Innenhalbmond aus der Verschmelzung von zweien entstanden, und dass die Innenfalte nur dem hintern Halbmond angehöre; um so mehr, da schwache Innenfältchen auch im vordern Theil der Praemolar-Marke nicht fehlen. Die Aussenwand oberer Praemolaren trägt nicht selten unregelmässige Basalwarzen.

Auch an untern Molaren sind die beiden Wandblätter tief concav und das vordere durch eine stärkere Mittelrippe ausgezeichnet. Die Halbmonde sehr einfach, sehr gleichförmig, Basalsäulchen unregelmässig und meist blattartig.

Praemolar 1 ist nach demselben Plan wie beim Renthier gebaut, indem das Vorderjoch sehr deutlich das hintere Blatt der Innenwand liefert, während das Nachjoch isolirt ist. An Praemolar 2 sind die Constituentien einer hintern Molarhälfte so mit der Vorderhälfte verbunden und die Innenwand dieser letztern so vollständig ausgebildet, dass dieser Zahn dem hintersten Praemolarzahn des Edelhirsches und der Mehrzahl der Hirsche gleich ausfällt. Der vorderste untere Praemolarzahn unterscheidet sich nicht wesentlich von dem gleichnamigen Zahn anderer Hirsche. Leise Spuren von vordern Compressionsfalten fehlen in der Regel weder an Molaren noch an Praemolaren des Unterkiefers.

Im Milchgebiss sind die Oberkieferzähne ausserordentlich offen oder locker, wie beim Renthier, und unterscheiden sich von diesem, sowie von ihren Ersatzzähnen, beim Elenthier nur durch fast völliges Fehlen von Innenfalten der Zahnmarken und regelmässigere Ausbildung von basalen Mittelsäulchen. D. 1 sup. zeigt noch sehr deutlich die Verschmelzung aus zwei Hälften an. Die Unterkieferzähne sind ebenfalls unter sich gleichförmiger als ihre Ersatzzähne, da das Nachjoch an allen renthierähnlich isolirt ist.

Im Allgemeinen ist also im Milch- wie im Ersatzgebiss des Unterkiefers der Molartypus bis weiter nach vorn beibehalten, oder mit andern Worten die Reduction der vordern Zähne weniger weit durchgeführt als bei andern Hirschen.

Eckzähne fehlen, so viel ich sehe, beim Elenthier im Milchgebiss und im Ersatzgebiss. Die Schneidezähne sind im Milchgebiss hirschähnlich, mit breiten, aber kaum geschweiften Mittelzähnen und allmälig schmälern Seitenzähnen. Im Ersatzgebiss sind sie unter sich gleichförmiger, nur sehr allmälig nach aussen hin abnehmend und löffelförmig.

11. Camelopardalis.

Wie schon in frühern Arbeiten erörtert worden,*) ist das Gebiss der Giraffe demjenigen des Elenthiers bis auf kleine Détails überraschend ähnlich. Im Ganzen genommen ist es im Verhältniss zur Kopfgrösse weniger voluminös als beim Elenthier, und namentlich im praemolaren Theile — in geringerem Grade aber auch im molaren — mehr zusammengedrängt, was namentlich an untern Molaren in stärkern vordern Compressionsfalten einen Ausdruck findet. Aber sowohl die schiefe Stellung der Zähne in der Alveolarfurche und deren schiefe Neigung in verticalem Sinne, als die schiefe Verschiebung und Coulissenstellung der Haupttheile der Zähne verhält sich bei beiden Thieren durchaus gleich, so sehr, dass es schwer fällt, etwas abgetragene Zähne beider Thiere zu unterscheiden. Die Unterschiede beschränken sich für die Molaren auf folgende Punkte.

An obern Backzähnen sind die beiden Blätter der Aussenwand weniger ausgehöhlt als beim Elenthier und deren Vorderfalten etwas weniger vorstehend. Es fehlen ferner die Innenfalten der Marken gänzlich, und die Basalwarzen sind schwächer oder fehlen ebenfalls. Etwas verschiedenartiger fallen die untern Molaren aus, da bei der Giraffe die Blätter der Innenwand nicht nur weniger concav sind als beim Elen, sondern so gewölbt, dass die massiven Mittelrippen stark über die nur schwach angedeuteten Randfalten vorstehen. In gleichen Altersstadien fallen daher die Usurflächen bei der Giraffe breiter aus. Die Basalwarzen sind auch hier schwächer als bei dem Elenthier; dagegen findet sich ein starker Basalwulst in Form einer Compressionsfalte am Vorderende des Zahnes.

Die obern Praemolaren sind bei der Giraffe bedeutend kleiner und namentlich kürzer als beim Elenthier, und vorzüglich an der Aussenseite so zusammengepresst, dass die Randfalten wie zurückgelegt erscheinen und die Aussenwand trotz sehr starker Mittelrippe tiefer ausgehöhlt ist als bei dem Elen. Innere Markenfalten fehlen auch hier, und Basalwarzen der Innenseite, wie sie beim Elen nur gelegentlich vorkommen, bilden hier eher die Regel.

Noch zusammengeschobener sind die untern Praemolaren, und dadurch alle Joche und Schlingen transversaler gestellt als beim Elenthier. An frischen Zähnen ist an

*) Rinder der Tertiaer-Epoche etc. 1877. Natürl. Gesch. d. Hirsche. I. 1880.

P. 1, so gut wie bei dem Elen, der hintere Halbmond isolirt, aber er verschmilzt bei der Abtragung mit dem übrigen Zahnkörper früher als bei diesem. Ebenso verschmelzen — und allem Anscheine nach wieder in Folge der Verkürzung des Zahnes — die beiden Hälften der Innenwand früh zu einer Doppelschlinge wie bei dem entsprechenden Zahn des Renthiers*). P. 2 folgt durchaus dem Plan von P. 1, nur ist er um Merkliches kürzer, und der hintere Aussenhalbmond wie beim Elenthier in der ganzen Kronhöhe mit dem Zahn verbunden. Mit der Abtragung bildet sich aber genau dieselbe Kaufläche wie an P. 1, während beim Elenthier an P. 2 die Innenwand-Hinterhälfte lange Zeit der Form einer selbstständigen Innenfalte treu bleibt. Eine tiefgehende Verschiedenheit bildet dies indes nicht, und der Unterschied reducirt sich darauf, dass der Molar-Plan bis auf P. 2 am treusten festgehalten ist beim Renthier, etwas weniger bei der Giraffe, noch weniger beim Elenthier, wo er streng genommen nur noch in P. 1 unverwischt ist.

An obern Milchzähnen besteht wiederum kein wesentlicher Unterschied zwischen Giraffe und Elen. Nur sind die Milchzähne — und namentlich D. 2 und 3 — bei der Giraffe wiederum im Vergleich mit denjenigen des Elenthiers mehr zusammengeschoben, die beiden Zahnhälften enger vereinigt, so dass D. 3 fast wie ein Praemolarzahn aussieht.

Dasselbe gilt für die untern Milchzähne. In geringstem Grade für D. 1, wo das vorderste, also das dem Molarinhalt zugefügte Dritttheil bis zu hohen Graden der Usur bei der Giraffe auffallend stark von dem übrigen Zahn abgelöst bleibt. Basalwarzen sind an diesem Zahn stark ausgebildet. D. 2, obschon nach Abtragungsstadien oft recht verschieden aussehend, folgt im Wesentlichen durchaus dem Plan von Praemolar 1 und 2, indem der hintere Halbmond auch hier lange Zeit isolirt bleibt; nur ist dieser Zahn viel gestreckter als P. 1 und 2. An dem kurzen vordersten Milchzahn ist wie bei allen Hirschen, ausser Elen und Ren, der hintere Halbmond nicht selbstständig.

Von Eckzähnen zeigt sich bei der Giraffe keine Spur. Die Schneidezähne sind im Milchgebiss unter einander wenig verschieden, mit Ausnahme des äussersten, der ungewöhnlich gross ist und in zwei sonderbare Lappen zerfällt, wofür unter Hirschen kein anderes Beispiel da ist. Die übrigen sind löffelförmig, aber geschweifter als beim Elenthier, ihre Ersatzzähne langgestreckte Schaufeln darstellend, aber nur durch gestrecktere Form von denjenigen des Elenthiers verschieden, und nicht nur der Randzahn zweilappig,

*) Eine Anzahl verschiedener Abtragungsstadien von P. 1 und P. 2 S. in der Tafel Camelopardalis II. in der Ostéographie von *Blainville*. Weniger typisch ist die ältere Darstellung des Giraffengebisses bei *d'Alton*, Descriptio dentium Camelopardalis. Nova Acta Nat. Cur. XII. 1, 1824.

wie sein Vorgänger, indem kleine, freilich durch Usur bald verwischte Anfänge von Zweilappigkeit schon an unverletzten Inc. 3 und 2 auftreten.

Von Abweichungen zwischen dem Gebiss der beiden Thiere, welche etwas über das Maass hinausgehen, das wir an sonst nahe verwandten Genera erwarten dürften, bleiben also nur eine etwas vollständigere Ausbildung der hintern Hälften der Innenwand an P. 1 und 2 inf., combinirt mit einer bis zu Verschmelzung beider Wandhälften führenden Verkürzung dieser Zähne, eine geringere Auflösung bezüglich des Nachjochs an D. 3 und die eigenthümliche Neigung zur Lappenbildung an den seitlichen Schneidezähnen.

Trotz verschiedener Physiognomie finden sich also in dem Bauplan des Gebisses von drei so weit auseinander stehenden Hirschformen wie Elenthier, Giraffe und Renthier doch mancherlei unerwartete gemeinsame Züge. Mindestens am Unterkiefer insofern, als hier bei allen drei Formen, und zwar sowohl im Ersatz- als im Milchgebiss, der Molarplan in der Praemolarreihe und in deren Vorläufern bis weiter nach vorn festgehalten wird als bei andern Hirschen. Für Oberkieferzähne würde dies höchstens für Milchzähne gelten, nicht mehr aber für deren Nachfolger, welche bei andern Hirschgruppen, vornehmlich bei Moschus, die Zusammenschiebung aus Molaren deutlicher verrathen als bei den drei hier in Rede stehenden Formen.

Am isolirtesten steht jedenfalls das Renthier da, dessen Gebiss ja schon im Allgemeinen durch die Niedrigkeit der Zahnkronen, durch Armuth an Falten und Basalwarzen, durch porzellanartige Glätte so sehr von andern Hirschen abweicht. Besonders typisch ist hier die pferdeähnliche Verschmelzung der Innenwandhälften an Unterkieferzähnen, die sich in höhern Graden der Usur von den Molaren bis auf P. 1 und 2, ja selbst bis auf P. 3 forterstrecken kann und auch schon an Milchzähnen auftritt — verbunden mit einer Ablösung des Nachjochs an D. 2 und 3 und an P. 1 und 2, gelegentlich selbst an P. 3.

Bei der Giraffe, deren Gebiss im Allgemeinen demjenigen von Alces ausserordentlich viel näher steht als dem des Renthiers, und nur im Vergleich mit ersterem durchweg verkürzter und zusammengeschobener erscheint, kommt die pferdeähnliche Verschmelzung der Innenwandhälften nur an den beiden hintern Praemolarzähnen, und früher an dem besonders kurzen P. 2 als an dem längern P. 1, sowie an D. 2 zu Stande. Die Ablösung des Nachjochs tritt auf an D. 2 und an P. 1 und 2.

Dem normalen Hirschplan am treuesten verhält sich das Elenthier, wo die Pferdeform von Unterkieferzähnen gar nirgends auftritt, obwohl die Vorderhälfte der Innenwand nicht nur an P. 1, wie bei fast allen andern Hirschen (ausser Axis), sondern auch an P. 2 noch in molarähnlicher Vollständigkeit ausgebildet ist, und nur die Ablösung des Nachjochs an den zwei vordersten Milchzähnen und am hintersten Ersatzzahn noch als Abweichung vom sonstigen Hirschplan hinzukommt.

Entsprechend der schon früher erörterten Natur des Milchgebisses als einer Collectivform für spätere Molaren und Praemolaren, *) ist also der Molarplan im Unterkiefer der in Rede stehenden drei Hirscharten — vornehmlich im Milchgebiss, schwächer im Ersatzgebiss — treuer festgehalten als bei andern Hirschen. Immer ist dabei der hinterste Milchzahn vollkommen, oder in Folge der Zuthat eines vordersten Drittheils sogar mehr als molarähnlich, während die zwei vordern Milchzähne reducirt erscheinen. Die Ersatzzähne sind in Folge des Auftretens von Molaren alle — und nach vorn hin immer mehr — reducirt und durchweg kürzer als ihre Vorgänger. Allerdings unterscheiden sich daher die zwei vordersten Praemolaren von ihren Vorläufern nur durch grössere longitudinale Entfaltung und Lockerung in allen Theilen, was bis zum Molargepräge führen kann. Nur der hinterste Ersatzahn, der sich nur wenig von dem zweiten unterscheidet, weicht also sehr stark von seinem Milchzahn ab, so dass er am meisten dem zweiten Milchzahn ähnlich wird. Nichtsdestoweniger entsprechen sich doch auch im Bau D. 3 und P. 3, wieder D. 2 und P. 2 am meisten; nur P. 1 weicht stark von dem Collectivzahn D. 1 ab und ist P. 2 und D. 2 ähnlich.

*) Odontographie der Hufthiere p. 78.

Versucht man, aus dieser mühsamen, und bei Absehen von dem doch vielleicht für Palaeontologie zu erwartenden Gewinn sogar kleinlich scheinenden Untersuchung die Ergebnisse zusammenzufassen, so muss man vorerst zugestehen, dass bei Hirschen, wie im Schädelbau, so auch die Unterschiede im Zahnbau von Genus zu Genus oder von Gruppe zu Gruppe noch geringer ausfallen als bei Cavicornia, so leise, dass es schwer ist, dieselben in Worte zu bringen, wenn auch das Auge bei einiger Uebung an solchem Material sie immer noch ziemlich sicher zu erfassen vermag.

Gemeinsam ist allen Hirschen die eigenthümliche Runzelung der Schmelzrinde. Doch ist sie gering beim Renthier und noch geringer bei Muntjak's, wo sie bald einer porzellanartigen Politur der Zähne Platz macht.

Trotz der sehr geringen Variationen fällt doch schon das Volum der Zähne im Verhältniss zur Schädelgrösse bald gross (Elenthier, Giraffe), bald klein aus (Renthier), und ebenso schwankt das Verhältniss von Praemolaren zu Molaren (Praemolaren relativ gross bei Elen und Ren, klein bei Cervulina und Coassina).

Speciellere Grössenunterschiede betreffen bald die vertikale Höhe (Säulenzähne bei Rusina, in geringerem Grade auch bei Coassina, niedrigste Zähne bei Cariacus), bald die Ausdehnung in longitudinalem Sinne (gedrängte oder kurze Zähne bei Reh, Damhirsch, Cervulus, Praemolaren kurz bei Coassus und Giraffe; gestreckte Zähne, namentlich in der Molarreihe, bei Rusina).

Ein nicht unwichtiges Merkmal liegt in der Art der Stellung der Zähne im Kiefer, obschon sich dieselbe mit dem Alter verändert und auch für die verschiedenen Zahngruppen etwas verschieden ausfällt, da in der Regel die Mittelzähne M. 1 und P. 1 am vertikalsten stehen und namentlich im Unterkiefer, weniger im Oberkiefer, die Hinter- und Vorderzähne sich dann den Mittelzähnen wie Stützpunkten, die ja auch am frühesten auftreten und den Gipfelpunkten der Kieferrandcurven entsprechen, entgegenneigen. Am steilsten ist die gesammte Zahnreihe gestellt bei Rusina und Coassus, also bei den Säulenzähnern, am schiefsten bei Elen und Giraffe, wo überdies eine stärkere Verschiebung der Zähne in transversaler Richtung hinzukommt.

Auch die Massivität oder die Mächtigkeit des Dentinleibes des Zahnes kann sehr verschieden ausfallen. (Maximum die massiven und geschlossenen Zähne der Rusina

und auch der Cervulina, Minimum das schwache und lockere, der offenen Keimform länger treu bleibende Gebiss von Cariacus und theilweise auch von Coassus.)

Accessorische Verstärkungen sind möglich durch Basalsäulen und Compressionsfalten, die am Unterkiefer stets eine grössere Rolle spielen als am Oberkiefer (Maximum wieder bei Rusina, Minimum bei Cariacus), und durch Innenfalten der Marken von Oberkieferzähnen (am reichlichsten und flatterhaftesten bei Cariacus, kräftiger bei Capreolus, Cervus, Coassus, Alces). Endlich durch Fältelung der Zahnwände und durch Kerbenbildung an der Innenwand (untere Molaren und selbst D. 1 von Moschus und Tragulus).

Nur wenige Anhaltspunkte bieten die obern Praemolaren, wo abgesehen von Ausdehnung oder Verkürzung höchstens noch der verschiedene Grad der Compression eine Rolle spielt, wodurch allmählig die Marke erlischt und der Zahn schneidend wird. (Maximum bei Tragulina, unter Hirschen bei Moschus und Cervulus, offenste Praemolaren beim Renthier.) Aehnlich verhält es sich mit den obern Milchzähnen, welche nur durchweg gestreckter und dadurch den Molaren ähnlicher sind als ihre Ersatzzähne, bis zur wirklichen Zweitheiligkeit (Elenthier, Renthier).

Die greifbarsten Merkmale liefern immer die untern Milch- und Ersatzzähne. Dahin gehört die Ablösung des Nachjochs an den zwei vordern Milchzähnen von Elenthier und Renthier, an dem zweiten der Giraffe, sowie an den zwei hintern oder selbst allen Praemolaren des Renthiers und dem hintersten von Elen und Giraffe. Ferner die Ausbildung einer vordern Marke, durch Bildung einer Innenwand, an P. 1 aller Hirsche mit Ausnahme von Cervulus und theilweise von Axis, sowie auch an P. 2 von Renthier, Elenthier und Giraffe. Eine Innenwand selbst für die hintere Marke von P. 1 kommt endlich zu Stande bei Moschus und Hydropotes, gelegentlich auch bei Coassus, und in etwas anderer Weise durch die Doppelschlinge an P. 1 und 2 von Renthier und Giraffe.

Im Milchgebiss tritt diese Innenwand, abgesehen von dem überall ähnlich gebauten hintersten Zahn, weit seltener auf (D. 2 von Elenthier, Giraffe und Renthier).

Obschon diese Vervollständigung der sonst an untern Milch- und Ersatzzähnen üblichen Innenfalten bis zu einer Innenwand nur etwas Relatives ist und — wie namentlich Axis und Rusa lehren — lediglich auf grösserer Ausdehnung der beiden Mittelfalten beruht, so lässt sich also doch sagen, dass abgesehen von der ganz allgemeinen grössern Länge von Milchzähnen im Vergleich zu Ersatzzähnen, die beiden vordersten Ersatzzähne des Unterkiefers bei Hirschen ihren Milchzähnen ähnlich gebaut sind. Aber auch P. 1 fällt ähnlich wie D. 2 aus, sobald ihm die vordere Innenwand fehlt und die Praemolaren schneidend und zackig werden, wie bei Cervulina; und wiederum da, wo sich an D. 2 eine Innenwand ausbildet, wie bei Renthier, Elenthier und Giraffe.

Sehr wenig Griff bieten, abgesehen von den Cervulina und Moschina, die Eckzähne, von welchen sich nur sagen lässt, dass sie bei Cervus, Rusa, Tarandus und namentlich bei Coassus bleibender sind als bei allen andern Hirschen. *)

Die Incisiven besitzen eigenthümliche Gestalt vor allem bei der Giraffe, aber auch beim Elenthier, bei Moschus und bei Coassus, und im Milchgebiss von Cervulus. Im Milchgebiss überwiegen die Mittelzähne die seitlichen in der Regel in stärkerem Grade als im Ersatzgebiss; so gut wie im übrigen Milchgebiss des Unterkiefers herrscht also auch hier stärkere Diversification als im Ersatzgebiss.

Treten wir endlich der Frage entgegen, inwiefern der Zahnbau bei Hirschen mit den aus dem Schädelbau gewonnenen Categorien Schritt hält, so ist zuzugeben, dass das Gebiss nicht so bestimmte Anhaltspunkte bietet wie der Schädelbau. Dies sagt schon der merkliche Unterschied zwischen der kräftigen Bezahnung des Hydropotes im Vergleich mit der gracilen und in der Praemolarreihe schneidend werdenden von Moschus, über deren nahe Verwandtschaft kein Zweifel möglich ist. Ebenso das Auftreten von Kerben der Innenwand an Unterkieferzähnen von Moschus und der Tragulina, über deren weite Trennung ebenso wenig Zweifel waltet. Auch in der Bezahnung von Cervulina und Coassina herrscht offenbar viel weniger Aehnlichkeit, als sich aus derjenigen des Schädelbaues erwarten liesse, wenn auch umgekehrt Coassus und Cariacus allerdings von einander viel stärker abweichen, als es die bisher angenommene Verwandtschaft beider Gruppen hätte annehmen lassen.

Eher scheinen Winke von ganz anderer Richtung aus all diesen Einzelheiten hervorzugehen oder sich mindestens mit den doch nicht etwa fehlenden Belegen einer Gebissähnlichkeit innerhalb natürlicher Gruppen zu combiniren. So z. B. der Umstand,

*) Dass in einer Familie, deren fossile Vorfahren ohne Zweifel einst sämmtlich, und die uns bekannten sogar sehr starke Eckzähne besassen, das gelegentliche Auftreten von solchen in Geschlechtern, wo jetzt diese Waffen in der Regel zu fehlen pflegen, nicht verwunderlich ist, braucht kaum gesagt zu werden. Auf eine Statistik solcher Vorkommnisse mich einzulassen, schien mir indessen unnöthig. Ich verweise dafür auf die Forst- und Jagdlitteratur, für deren Hülfe in Einzelheiten die auf etwas grössern Umkreis angewiesene Palaeontologie allerdings dankbar sein soll. Joseph, Gehörnbildung des Rehbocks. Monatschrift für Forst- und Jagdwesen 1875 (mit sehr lehrreichen Abbildungen von Milch- und Ersatz-Incisiven beim Reh). Nitsche, Beiträge zur Naturgeschichte des Reh-, Roth- und Dam-Wildes (mit sehr guten Formeln über Zahnwechsel bei diesen Thieren). Ferner: Ueber Abnormitäten des Rehwildes (mit dem sehr hübschen Nachweis, dass Eckzähne bei Reh und bei Damhirsch vorwiegend als locale, d. h. Familien-Vorrechte auftreten). Tharander forstliches Jahrbuch 1883. Nehring, Sitzungsberichte der Ges. naturf. Freunde in Berlin 1883, wo unrichtiger Weise auf Boden einzelner Schädel Coassus zu den eckzahnlosen Hirschen gezählt wird. — Immerhin wird es bei dem raschen Ueberhandnehmen von krankhaftem Material aus Thiergärten, kleinen Jagdrevieren u. dergl. besser sein, aus Local-Sammlungen nicht zu weitgehende Schlüsse abzuleiten.

dass bei allen ausschliesslich americanischen Hirschen (Cariacus und Coassus) das Gebiss im Vergleich mit den namentlich dem Osten der alten Welt angehörigen (Rusa und Cervulus) auffällig locker und wie unreif erscheint, als ob geographische Verbreitung — und weiter rückwärts doch wohl die Art der Nahrung — hier mit eine Rolle spielten.

Immerhin fallen doch die Gruppen, die sich nach der Art des Zahnbaues unterscheiden lassen, von den durch craniologische Vergleichung gewonnenen nicht verschieden aus. Am peripherisch'sten stehen immer in beiden Richtungen, so gut wie in geographischer, vor allem Renthier, und in etwas geringerem Grade Elenthier und Giraffe. In allen drei Formen ist nicht nur im Milchgebiss von Ober- und Unterkiefer, sondern auch im Ersatzgebiss des Unterkiefers, das ja unter allen Umständen dem Molarplan etwas treuer zu bleiben pflegt als die oberen Praemolaren, der Molarplan zäher festgehalten als bei andern Hirschen, was doch im Lichte von vergleichender Odontographie für Wiederkäuer am ehesten als ein Beharren an einem alten Gebissplan gelten muss.

Eigenthümlich verhalten sich wiederum Cervulina und Moschina, wo nur bemerkenswerth ist, dass die Neigung zum Schneidendwerden der Praemolaren doch eine gewisse, sei es vielleicht auch nur geographische oder nutritive Analogie mit den Tragulina verräth, da ja das übrige Gebiss, und namentlich die Milchbezahnung, die Tragulina von den Hirschen sonst ziemlich fern hält.

In der übrigen Heerschaar stehen am typisch'sten da die Säulenzähner der Rusa-Familie, und anderseits die Keimzähner der neuen Welt, während offenbar auch in Rücksicht auf Zahnbau Elaphus, Capreolus, Dama unter sich eine Gruppe von central zu nennenden Formen bilden. Am wenigsten ist sicheres und typisches Gepräge bei Coassus anzutreffen.

Schliesslich ist es kaum vermeidlich, noch einige Fragen, deren Tragweite sich freilich weit über die Hirsche, und namentlich über heute lebende Thiere hinauserstreckt, bei diesem Anlass mindestens anzudeuten, obschon dermalen eine Beantwortung derselben noch unmöglich scheint.*)

Immer neu muss sich Jedem, der sich irgendwie einlässlich mit Gebissvergleichung befasst hat, die sonderbare Thatsache aufdrängen, dass mindestens der hinterste Milch-

*) Allerlei Gedanken verwandter Art sind geäussert in den zwei inhaltsreichen Schriften von H. Flower, Development and Succession of the Teeth in the Marsupialia. Phil. Trans. 1867, und On the Homologies of the Teeth in the Mammalia. Journ. of Anat. and Physiol. Vol. III. 1868 p. 262.

zahn des Ober- und Unterkiefers bei paarigfingrigen Hufthieren mit so grosser Zähigkeit schon den Plan der erst später nachfolgenden Molaren anmeldet, während schon der nächstfolgende Milchzahn D. 2 — zwar nicht so sehr im Oberkiefer, aber sehr stark im Unterkiefer — und dann in noch höherem Masse alle Praemolaren von diesem Plan abweichen.

Eine Erklärung dafür mag freilich darin gefunden werden, dass, wie mehrfach erörtert worden, das Milchgebiss innerhalb einer geringen Zahnzahl doch in Bezug auf Relief oder mechanische Wirkung das volle Gebiss des erwachsenen Thieres in generalisirter Form oder im vereinigten Budget vertritt. Namentlich ist dies deutlich bei Paridigitaten, wo schon das Milchgebiss mindestens in D. 1 einen ächten Kauzahn wie die künftigen Molaren, in den übrigen Milchbackenzähnen mehr schneidende Formen wie von künftigen Praemolaren, aufweist. Dabei ist es nicht unbedeutsam, dass von den Kieferzähnen in erster Linie der hinterste, D. 1 im Unterkiefer, und im Oberkiefer zwei Antagonisten, D. 1 und 2, welche freilich an gemeinsamer Ausdehnung D. 1 inf. nach vorn und hinten überragen, in Arbeit treten. Sie stehen auch nicht nur in der Mitte der Kieferlänge, sondern auch (mindestens bei Thieren mit gebogenem Alveolarrand) auf der Höhe der Convexität des Oberkieferrandes und der Concavität des Unterkieferrandes, also da, wo der Muskeldruck wahrscheinlich in diesem Lebensalter am stärksten wirkt. Später stehen an dieser Stelle Molarzähne, die in horizontaler Reihenfolge, wie es bei dem Elephanten für die ganze Zahnreihe der Fall ist, allmählig in horizontalem Schube nachrücken, bis zu M. 3, welcher als Schlusszahn bei Paarhufern, aber in geringerem Grade auch bei Pferden, mindestens im Unterkiefer noch besonders reichlich ausfällt, wenn auch nicht so ungewöhnlich liberal, wie dies bei Phacochoerus oder beim Elephanten der Fall ist, wo für Ober- und Unterkiefer die Natur ihre Hand für das letzte Geschenk noch besonders weit öffnet. An der dem stärksten Druck ausgesetzten Stelle stehen also immer Zähne von Molarform, Kauzähne, und erst weiter vorn beginnen in beiden Gebissperioden reducirte Zahnformen, gewissermassen nur Greifzähne, obwohl der hinterste Milchzahn bei Paarhufern durch reducirte Instrumente ersetzt wird.

Eine Erklärung für den Umstand versuchen zu wollen, dass diese vordern Kieferzähne in zweimaliger Reihenfolge, und zwar durch vertikalen Ersatz, statt durch mehr horizontalen Nachschub, wie die Molaren gebildet werden, wäre wohl sehr gewagt. Vielleicht, dass man in Betracht ziehen könnte, dass im vordern Theil des Gesichtsschädels andere Zwecke, wie die Ausdehnung der Riechhöhle, in manchen Fällen der Bedarf für grosse Canin-Alveolen, die Nothwendigkeit einer schlankern Zungenlade und dergleichen, nicht Raum boten zur Bildung von so voluminosen Dauerzähnen, wie es die Molaren sind, und dass daher wiederholte Bildung kleinerer Zähne dafür eintrat. Namentlich könnte der

Umstand, dass der vorderste Praemolarzahn so häufig eines Wechsels entbehrt (Hund, Schwein, Hippopotamus, Hipparion, Anchitherium etc.), hier herbeigezogen werden. Trotz alledem könnte die diphyodonte Partie des Gebisses, möge sie nun den Molaren ähnliche, oder davon verschiedene Zähne liefern, wie eine geologisch nachträgliche Bereicherung im Vergleich zu der monophyodonten Partie erscheinen. Um so mehr, wenn man sich erinnert, dass bei Implacentalia, doch wohl einer Prodromalstufe placentaler Säugethiere, ein einziger Zahn, der hinterste der Praemolarreihe, diphyodont ist, also der einzige, welcher bei heterodonten Hufthieren schon im Milchgebiss nach dem Molarplan gebaut ist. Fügt man dazu den Umstand, dass wenigstens im Unterkiefer von Paridigitaten dieser Zahn D. 1 zu dem Molarinhalt nicht etwa ein hinteres, sondern ein vorderes Dritttheil zufügt, ähnlich wie etwa der vordere Schlusszahn der gesammten Zahnreihe, P. 1 und auch D. 1 der in so hohem Masse homoeodonten Pferde, so ist die Frage kaum zu unterdrücken, ob nicht diese Dreitheiligkeit von D. 1 inf. das stehen gebliebene Wahrzeichen eines ursprünglichen vorderen Schlusszahnes eines homoeodonten, wenigzahnigen Gebisses sein könnte, so dass nicht nur P. 1 sammt den übrigen Praemolaren, sondern auch D. 2 und 3 eine spätere Bereicherung darstellen möchten. In solchem Lichte würde bei Paridigitaten Homoeodontie als eine ältere Gebissform zu betrachten sein als Heterodontie, und letztere hauptsächlich durch Diphyodontie zu Stande gekommen sein. Während Monophyodontie, sei es ausschliessliche, wie bei Cetaceen und Faulthieren, oder Diphyodontie in den Fällen, wo sie sich nur auf einzelne Zähne beschränkt (Elephant, Sirenia, Marsupialia), doch in der Regel isodontere Gebisse zu schaffen pflegt.*) In anderem Lichte würde aber die diphyodonte Zahnreihe, da sie im Embryo früher auftritt und Einfacheres und Flüchtigeres liefert als die monophyodonte, auch als Verkümmerung zu Gunsten höherer Organe, wie Sinnesorgane gelten und dann der Nachschub an unter sich gleichen Molaren als ein späteres Entgeld für den Verlust im Vordergebiss erscheinen können.

*) Dies wird wohl mindestens zuzugeben sein für die bis an wenige Formen (Myrmecobius) erloschenen polyodonten Marsupialien. Bei den neuern Formen, wo man wohl richtiger, wie schon Flower a. a. O. aussprach, die monophyodonte Reihe dem Milchgebiss der Placentalia gleichstellt, hat allerdings auch dieses schon sehr heterodonten Bau erhalten, und die Diphyodontie, die sich auf einen einzigen Zahn erstreckt, hat daher nicht viel Neues schaffen können.

In D. 1 und P. 1 scheinen sich zwei nach Form und Geschichte wohl zu unterscheidende Categorien von Gebiss, eine vordere aus einfachen, flüchtigen und leichten Ersatzes fähigen, eine hintere aus viel complexeren und anders wirkenden, auch nur langsam wachsenden Dauerzähnen bestehende zu begegnen. Als spätestes und vielleicht auch geologisch jüngstes Geschenk erscheint unter allen Umständen M. 3, für dessen Wiege ja auch der Oberkiefer mit Zuhülferufen des Thränenbeins (siehe hierüber die reichlichen Mittheilungen aus allen Wiederkäuergruppen in meinen frühern Schriften; speciell über Hirsche auf Seite 13 des ersten Theils dieser Arbeit) noch sehr spät eine Art neuen Divertikel's schafft.

Gebiss fossiler Selenodontia.

So spärlich auch die aus der Untersuchung des Gebisses heutiger Hirsche gesammelte Ernte erscheinen mag, so verlohnt es sich doch wohl nachzusehen, ob sie vermöge, uns bei der Prüfung fossiler Formen, die bisher mit allem Recht als in so trostlosem Grade erfolglos galt, doch vielleicht einige Orientirung, mindestens zur Vergleichung mit heutigen Hirschgruppen zu bieten. Ist doch nicht nur etwa Heterodontie, welche heutzutage unter Wiederkäuern so streng auf Tragulina beschränkt ist, ein so bestimmtes Merkmal, dass es sehr wohl am Platze ist, nachzuschauen, wie weit sie sich auch auf fossile Wiederkäuer forterstreckt; sondern sind doch die meisten grössern Hirschgruppen der Gegenwart auch in ihrem Gebiss durch gewisse gemeinsame Merkmale so bezeichnet, dass diese vielleicht auch an fossilen Thieren ihre Kraft bewähren könnten. Namentlich wenn etwa gar zu der Aussage des Gebisses noch gleichlautende von anderer Seite, sei es vom Geweih oder vom Schädelbau oder anderen Skeletresten hinzukommen sollte.

Da die bisherigen Beobachtungen bezüglich hirschähnlicher Thiere sich von aller etwas umfassenderen Uebersicht fern halten und mit blosser Nomenclatur auf Grund dieser oder jener besondern Merkmale begnügen mussten, so ist die hier beabsichtigte Untersuchung an keinen bestimmten Weg gebunden und könnte also die bisher aufgestellten fossilen Arten einfach eine nach der andern hinsichtlich ihrer Verwandtschaft mit heutigen Hirschen oder hirschähnlichen Wiederkäuern prüfen. Dennoch mag es nicht zu gewagt erscheinen, die in dem vorigen Abschnitte gewonnenen Categorien von Gebiss als Leitfaden zu benützen und also vorerst auch unter den Fossilien — und zwar in grösserem Umfange — etwa zunächst den heterodonten, und unter denjenigen,

die diesen Namen nicht verdienen, dann den verschiedenen Graden der Homoeodontie nachzugehen, wie sie sich etwa unter heutigen Thieren von den Formen mit mehr schneidenden Praemolaren (Moschina, Cervulina, Coassina) bis zu den homoeodontesten (wie Giraffe, Elenthier, Renthier) ausprägen. In ähnlicher Weise würden dann Analogien mit heutigen Säulenzähnern (Rusina), Keimzähnern oder Lockerzähnern (Cariacus) u. s. f. aufzusuchen sein.

Ersichtlich ist dabei aus dem Vorhergehenden von vornherein, dass im Allgemeinen von Molarzähnen die geringsten Dienste zu erwarten sind, und kaum bessere von Incisiven. Schon vielsagender werden Caninen sein, und das meiste ist zu erwarten von dem in Differenzirung stets am weitesten gehenden Praemolar- und noch mehr vom Milchgebiss, wo nur die vordersten Praemolarzähne und die hintersten Milchzähne so indifferent ausfallen, dass sie für sich allein wenig Auskunft bieten können. Am typischsten sahen wir an lebenden Thieren die hinteren Praemolaren des Unterkiefers und, abgesehen von der Heterodontie, die mittleren Milchzähne vom Ober- und Unterkiefer ausfallen.

Dass bei palaeontologischen Arbeiten die Seltenheit von einigermassen vollständigen Zahnreihen grosse Lücken in den Weg legt, die zur Vorsicht in der Formulirung von Resultaten auffordern, ist leider besonderer Erwähnung nicht bedürftig. Viel grösser sind indes noch die Schwierigkeiten, die aus der Zerstreutheit des Materiales und aus verschiedener Benennung an verschiedenen Orten erwachsen. Vielleicht, dass aber doch gerade der hier gewagte Versuch, dem langjährige, wenn auch immerhin noch lange nicht ausreichende Durchsicht einer grossen Anzahl von zerstreuten Sammlungen vorausgegangen ist, auch diese Schwierigkeiten zu mindern und den Local-Arbeiten eine gemeinsame Unterlage oder doch gemeinsame Wegweisung zu geben vermag.

Von vornherein darf ich dabei, in Rücksicht auf frühere Arbeiten, von Camelina*) und Cavicornia gänzlich absehen. Aber auch unter Formen, die den Titel *Hirsche* oder selbst den weitern von *Wiederkäuern* nicht verdienen, liegt es mir aus guten Gründen fern, auf Vollständigkeit, oder selbst auf eine systematische Ordnung Anspruch zu machen.

---

*) Bezüglich fossiler Camelina trage ich hier den oben auf Seite 9 gehörigen Nachweis auf die schöne Arbeit von Branco nach: Die fossile Säugethierfauna von Punin (Palaeontolog. Abhandlungen von Dames und Kayser I. 2. 1883), wo namentlich auch an Camelina (Taf. XII p. 113) Basalsäulchen an Ober- und Unterkieferzähnen nachgewiesen sind.

Heterodonte Formen.

Sie sind heutzutage ausschliesslich vertreten durch die *Tragulina*. Obere und untere Praemolaren, mit Ausnahme des hintersten und in besonders starkem Maasse von P. 1 sup., schneidend. Ebenso die beiden vordern Milchzähne des Ober- und Unterkiefers. D. 2 sup. und inf. mehr oder weniger dreieckig, mit compresser Vorderhälfte.

Was die fossilen Heterodontia anbetrifft, so kann es sich in einer Arbeit, die in erster Linie den Hirschen gewidmet ist, lediglich um einen kurzen Hinweis auf die Parallelen ihres Zahnbaues mit heutigen Formen handeln. Für die Détails verweise ich auf die bereits bestehende Litteratur, unter welcher neben den Monographien und den ältern Sammelwerken von Cuvier, Blainville, Gervais etc., sowie der neuern Zusammenstellung von Gaudry (Enchaînements) ohne allen Zweifel die vortreffliche Arbeit von Kowalewsky (Monographie der Gattung Anthracotherium 1873) die erste Stelle einnimmt.*)

*) Leider lässt sich sowohl bezüglich des Textes als der Abbildungen nicht dasselbe aussagen von der bis jetzt einzigen Publication über die neu entdeckte und so ausserordentlich reiche Fauna der Phosphorite Südfrankreich's durch H. Filhol (Recherches sur les Phosphorites du Quercy 1877), deren Abbildungen, namentlich bei Vergleichung mit den Originalien, die mir theilweise in den französischen Sammlungen, aber mehr als dort in der auch in dieser Beziehung vortrefflichen Sammlung in München zur Verfügung standen, sich doch für ernsthafte Vergleichung als sehr unzureichend erweisen, da an solchem Material die Augen des Lithographen doch kaum je diejenigen des Palaeontologen ersetzen können.

I. Obere Molaren nebst D. I sup. fünfgipflig.

Hyopotamiden.*)

Trotz der so sehr verschiedenen Form des Gebisses ist der Modus der Reduction der Molarform in Praemolaren und Milchzähnen demjenigen von Tragulina durchaus analog.

Anoplotherien.**)

(Mit Einschluss der heteropoden Form Eurytherium.) An D. 2 sup. und an oberen Praemolaren ist jede Spur eines vordern Mittelgipfels verschwunden, so dass diese Zähne denjenigen von Tragulina höchst ähnlich sind. Untere Praemolaren ebenfalls wie bei Tragulina, nur gestreckter. Ebenso untere Milchzähne, an deren hinterstem wiederum offenbar ist, dass sein vorderstes, und nicht das hinterste Dritttheil dem Molarinhalt zugefügt ist.

Trotz dieser Analogien mit Tragulina in der Art der Reduction der Vorderzähne und selbst in dem Ergebniss derselben wird indes die Physiognomie von Anoplotherium

*) Kowalewsky, Hyopotamus. Philos. Transact. 1873 und Anthracotherium. Palaeontographica N. F. II. 3. XXII. 1873. Ueber das doch eher den Bunodontia als den Selenodontia beizuzählende Genus Anthracotherium ebendas. N. F. II. 5. 1874.

**) Kowalewsky a. a. O. Rütimeyer Odontographie der Hufthiere. 1863.

nirgends verwischt oder etwa Identität mit dem Gebiss von Tragulina erreicht. Wie schon von vornherein die grössere Zahnzahl bei Anoplotherium und das Fehlen von Lücken in der Zahnreihe einen Unterschied schafft, so sind Praemolaren und Milchzähne von Anoplotherium im Allgemeinen zwar gestreckter, aber doch weniger schneidend als bei Tragulina, da z. B. am Unterkiefer die Hinterhälfte bis zum vordersten Zahn deutlich zweigipflig bleibt und also eine Marke behält, was von Tragulina nicht in gleichem Masse gilt.

Den Hirschen steht also das Gebiss von Anoplotherium doch durchweg ferner als das der Tragulina, wo nur durch stärkere Compression der Vorderzähne die Verwischung des Molarcharakters noch weiter geführt ist als bei Anoplotherium. Aber auch zwischen Anoplotherium und Tragulina bleibt in dem fünfgipfligen Bau der Molaren ersterer, sowie in der Lückenlosigkeit der Zahnreihe, und in der Form der Caninen immer noch eine weite Kluft.

Dacrytherium.*)

Eine neue Form von Hufthier, worüber ich aus eigener Anschauung nicht urtheilen kann, die aber mit den Anoplotherien erstlich die Fünfzahl der Gipfel oberer Molaren (drei vorn, zwei hinten), ferner die Lückenlosigkeit der gesammten Zahnreihe bis zu den Incisiven und den allmähligen Uebergang von der compressen Praemolarform bis zur Canin- und Incisivform gemein hat. Auch der Schädelbau scheint vieles mit den Anoplotherien zu theilen, wenn ihm auch einige auffällige Eigenthümlichkeiten zukommen, wie die Anwesenheit einer grossen Thränengrube vor dem an sich wie bei Anoplotherien sehr kleinen Thränenbein, also im Bereich des Oberkiefers, und nicht etwa des Thränenbeins wie bei Oreodon, sowie eine weite Trennung der Ossa intermaxillaria, wofür unter heutigen Wiederkäuern eine schwache Analogie sich bei Camelina wiederholt. Der Zahntypus schliesst sich in seiner Gesammtheit am nächsten demjenigen von Xiphodon an.

*) *Dacrytherium Cayluxi* Filhol Quercy p. 437 Fig. 311—13 und 254—56.

Xiphodon.*)

Obere Molaren von ähnlichem Plan wie bei Anoplotherium, doch so gut wie die untern strenger selenodont. Vordere Praemolaren im Ober- und Unterkiefer ungewöhnlich lang gestreckt und schneidend,**) aber trotzdem an beiden hintern Praemolaren des Unterkiefers die Hinterhälfte noch mit deutlicher Marke, und an P. 1 der betreffende Gipfel der Innenwand an jungen Zähnen sogar sehr stark. Auch an jungen Zähnen fehlt an P. 1 inf. die bei Hirschen (mit Ausnahme von Cervulina, und bis zu einem gewissen Grad selbst von Rusina) so stark ausgebildete Innenwand der Vorderhälfte gänzlich. Im Ganzen folgt also die Reduction der Vorderzähne streng dem Plan von Anoplotherien und sind dieselben, wenn auch um vieles gestreckter, doch in der Hinterhälfte weniger compress als bei Tragulina. An Xiphodon crispum Gerv. ist überhaupt die Unterscheidung vom Anoplotherium kaum durchzuführen.

Von Milchzähnen sind nur obere bekannt (Kowalewsky, Antracoth. 1. Abth. Taf. XIII Fig. 81), welche denjenigen von Anoplotherium analog gebildet sind.

Rhagatherium, von Kowalewsky zu den Paridigitaten gestellt, scheint im Gebiss, soweit dasselbe mit Sicherheit bekannt ist, doch eher den Hyracotherien parallel zu stehen. Ueberaus auffallend wäre, sofern es sich bestätigen sollte, das von Kowalewsky vermuthete Auftreten eines dreitheiligen hintersten Praemolarzahnes des Unterkiefers, der selbstverständlich gleich die Frage weckt, ob dies etwa ein vorderer Schlusszahn gewesen sein möchte.

*) Blainville, Ostéogr. Anoploth. Pl. V. Gervais, Pal. Fr. Pl. 15 u. 34. Kowalewsky, Anthr. Taf. VIII Fig. 47, 48; Taf. XIII Fig. 81. Filhol, Quercy Fig. 251—53.

**) Sei es nach Species, sei es nach Individuen, scheint indes die Länge dieser Zähne sehr verschieden auszufallen.

Xiphodontherium.*)

Ein zu der Anoplotheriumgruppe mit drei Vorder- und zwei Hintergipfeln oberer Molaren gehöriges Genus aus Mouillac und Escamps, vertreten durch kleine Thierchen von Cainotherium-Grösse, und ausser obigem Merkmal bezeichnet durch eine derartige Verschiebung der untern Vorderzähne, dass P. 2 inf. und D. 3 inf. durch eine Lücke vor und hinter diesen Zähnen von ihren Nachbarzähnen isolirt sind, wobei die vordersten Praemolaren, wie der vorderste Milchbackenzahn einwurzlig werden und sammt dem kleinen Eckzahn sich der Incisivform annähern. Die vordern Zähne beider Kieferreihen sind etwas weniger gestreckt und daher weniger schneidend als bei Xiphodon, folgen aber sonst streng dem Plan von Xiphodon. Das Gleiche scheint zu gelten für die Milchzähne, wovon mir freilich einstweilen nur die untern zu Gesicht gekommen sind.

Dichobunen, Cainotherien.

Mehr aus alter Gewohnheit, als mit faktischen Belegen einer wirklichen Verwandtschaft, an welchen es noch sehr fehlt, führe ich ferner in der Reihe heterodonter Hufthiere eine kleine Gruppe auf, die zwar den Namen Selenodontia kaum verdient und von höchst wahrscheinlich paarigfingrigem Bau, die in ihrer Mehrzahl ebenfalls wie die bisherigen durch fünfgipflige obere Molaren, aber von anderem Plan als dem bisherigen **(drei Gipfel hinten, zwei vorn)** sich auszeichnet. Dahin zähle ich **Dichobune** sammt **Acotherulum,** wo freilich ein Zwischengipfel der hintern Molarhälfte zu fehlen scheint, sowie **Cainotherium** mit Einschluss des miocenen **Microtherium** H. v. M., und dem davon höchstens durch tiefere Einrollung der Aussenwand oberer Molaren, sowie durch

*) Filhol, Quercy p. 418 Fig. 311—23.

ein Diastem in der Zahnreihe hinter dem Eckzahn und Vereinigung der Caninen mit den Incisiven verschiedenen **Plesiomeryx** und **Zooligus.**

Bei allen folgt die Reduction der Milchzähne und der Praemolaren dem Modus von Anoplotherien und Xiphodonten, wenn auch der Zahnbau durchweg weniger selenodont ist als bei diesen. Am wenigsten bei *Dichobune* und *Acotherulum*, deren Zahnrelief eher bunodont als selenodont zu nennen wäre. D. 2 sup. von Dichobune ist nach der Angabe von Kowalewsky (Anthrac. Taf. VIII, Fig. 49), die mit der ältern Darstellung von Blainville (Anoploth. Pl. VI) übereinstimmt, dreieckig, und würde merkwürdiger Weise des Zwischengipfels der molarähnlichen Hinterhälfte entbehren und insofern dem gleichnamigen Zahn von Acotherulum gleich sein (Gervais Pal. franç. 2e Edit. Pl. 34, Fig. 4a). Die unteren Milchzähne und Praemolaren (Kowalewsky Fig. 50, Gervais Fig. 5. 5a) scheinen sehr rasch schneidend und zackig zu werden, wie auch bei dem vielleicht nahe stehenden *Cebochoerus* (Filhol, Fig. 285—290).

Weit näher folgen dem Anoplotherium-Plan **Cainotherium** *) mit den genannten Nebenformen; namentlich haben die untern Molaren vieles Analoge mit Anoplotherium, um so mehr, da *Diplobune* (Rütimeyer, Eocaene Säugethiere 1862 p. 74 und Fraas, Diplobune bavaricum, Palaeontogr. Vol. XVII) einen Uebergang vermittelt. Eigenthümlich bleibt an Cainotherium und Plesiomeryx nur das Hinübergreifen des Nachjochs der untern Backzähne bis an die Innenwand, ein Verhalten, das freilich noch in den heutigen Tragulina einen schwachen Nachklang findet, wo an M. 1 und 2 und auch schon an D. 1, namentlich bei Tragulus Kanchil, Meminna, und bei Hyaemoschus aquaticus das Nachjoch ebenfalls bis zur Innenwand hinübergreift. Milchzähne und Praemolaren von Cainotherium und Plesiomeryx (vier oben und unten) sind streng nach dem Plan von Anoplotherium gebaut und weniger schneidend als bei Tragulina. An D. 2 sup. besitzt die Hinterhälfte noch die drei Hügel von Molaren, so gut wie D. 1. An dem dreitheiligen hintersten Milchzahn des Unterkiefers wird in Folge des eigenthümlichen Verhaltens des Nachjochs besonders deutlich, dass diesem Zahn zum Molarinhalt ein vorderstes und nicht ein hinterstes Dritttheil zugefügt ist. Sowohl D. 2 als P. 1 inf. besitzen noch wie bei Anoplotherium eine molarähnliche Hinterhälfte mit Innengipfel und Marke.

---

*) *Cainotherium* Blainville Ostéogr. Anoploth. Pl. VII. Gervais Pal. franç. p. 160, Pl. 34. Pictet Palcontologie suisse V. 1869. Pl. XXVI. Kowalewsky Anthr. Taf. VIII Fig. 55, 56. Filhol Quercy Fig. 269—70, 275—78 und St. Gérand-le Puy, prem. Partie Pl. 28—30, sec. Partie Pl. 1, 2. *Plesiomeryx* Filhol Quercy Fig. 271—74, St. Gérand-le Puy sec. Partie Pl. 1.

Schädel von Cainotherium. Da es nicht möglich sein wird, den Schädelbau fossiler Hirsche oder hirschähnlicher Thiere in einem besonderen Abschnitt zu behandeln, so mag es passend scheinen, die wenigen Beobachtungen über den Schädel von ausnahmsweise gut erhaltenen Fossilien bei Gelegenheit des Gebisses einzuschalten.

Von keinem fossilen Hufthiere sind unverletzte Schädel so reichlich erhalten wie von Cainotherium, wovon Hunderte in den Sammlungen liegen. Obwohl mir fast nur auf Reisen und ohne Vergleichungsmaterial die Untersuchung derselben möglich war (vor allem in der so reichen Sammlung von Alph. Milne-Edwards aus St. Gérand-le Puy), so mögen doch die wenigen folgenden Bemerkungen, die freilich von Speciesunterschieden, an welchen nicht zu zweifeln ist, vollständig absehen, hier am Platze sein.*)

In seiner Gesammterscheinung hat der Schädel von Cainotherium unter heute lebenden Wiederkäuern offenbar seine nächste Analogie bei demjenigen der Tragulina, dessen allgemeine Umrisse er in jeder Ansicht, von oben und unten, von der Seite und von hinten theilt. Dennoch sind die Unterschiede in dem Aufbau zahlreich und tiefgehend. Vor allem ist die Gehirncapsel, und namentlich die Parietalzone bei Cainotherium um vieles gestreckter und enger als bei Tragulina, wo sie kurz und stark gewölbt ist. Selbst die Occipitalzone betheiligt sich zu einem stärkern Betrag an der Bildung des Schädeldaches, während sie bei Tragulina, am wenigsten bei Hyaemoschus, fast auf die Hinterhauptsfläche beschränkt ist. Die Coronalnath liegt also viel weiter nach vorn als bei Tragulina, und die Frontalzone, ebenfalls schmäler als bei Tragulina, fällt um vieles kürzer aus. Von den scharfen und langgestreckten Supraorbitalrinnen bei Tragulina ist bei Cainotherium nichts da, die Foramina supraorbitalia liegen am vordern Rand des Stirnbeins, praeorbital. Zwei kleinere Gefäss- oder Nervenöffnungen liegen einwärts der Foramina supraorbitalia hinter den Spitzen der Nasenbeine. Noch grösser ist der Unterschied in der Nasalzone, die bei Cainotherium schmal und schlank, bei Tragulina breit ist. Am stärksten verräth sich dies in der Gestalt der Nasenbeine, die bei Cainotherium von hinten nach vorn allmählig breiter werden, während das Umgekehrte und in viel stärkerem Grade bei Tragulina stattfindet.

Der gesammte Gehirnraum, sowohl für das Haupthirn wie für das Riechhirn, ist also bei Cainotherium gestreckter und enger als bei Tragulina.

Am wenigsten weichen die beiden Thiergruppen ab in der Gestaltung der Hinterhauptsfläche, welcher nur bei Cainotherium der starken Wölbung mangelt, die ihr bei Tragulina, mindestens an jungen Thieren und an kleinen Species, zukommt. Bei Cainotherium ist sie schon an jungen Thieren flach oder concav, wie dies unter Tragulina nur bei Hyaemoschus der Fall ist. Dazu kommt indess der Umstand, dass bei Cainotherium die Processus paroccipitales ausserordentlich viel stärker sind als bei Tragulina, so dass sie seitlich eine breite Wand bilden, die dicht an die steilgestellte Bulla ossea anstösst, während sie bei Tragulina klein und schlank sind und weit von der stark nach vorn geneigten und kugligern Bulla osssa abstehen. Auch

*) Um so mehr, als aus der Monographie, welche der Fauna von St. Gérand-le Puy von Filhol gewidmet worden ist (Annales des Sciences géologiques X. XI. 1879—81), wenig anderes als Massangaben zu gewinnen ist.

hierin steht indessen Hyaemoschus Cainotherium näher als die asiatischen Tragulina. Auch dadurch unterscheidet sich die Occipitalansicht der beiden Thiere, dass sich bei Cainotherium die Jochbogen breit und weit vorstehend bis zu der Occipitalnath forterstrecken und also von hinten gesehen neben dem Occiput seitwärts weit flügelartig vorstehen, während sie bei Tragulina nach hinten zusehends an Breite abnehmen und sich schliesslich ganz allmählig in die Occipitalkante verlieren.

In der Seitenansicht fällt aus bereits angegebenen Gründen die Schläfengrube bei Cainotherium im Vergleich mit Tragulus gestreckt und horizontal gerichtet aus, um so mehr als auch ihre obern Grenzkanten sich von dem Augenbogen an überaus viel rascher zu einer Sagittalcrista vereinigen als bei Tragulus, an erwachsenen Thieren ziemlich dicht hinter der Coronalnath; während dies bei Tragulus erst in der Nähe des Hinterhauptes geschieht. Von der grossen Ausdehnung des Jochbogens und der eigenthümlichen Form von Bulla ossea und Processus paroccipitalis war schon die Rede.

Der kurzen Frontalzone entspricht bei Cainotherium die im Vergleich zu Tragulus sehr auffällige Kleinheit der Augenhöhle. Auch das Thränenbein ist um vieles kleiner als bei Tragulina, wo es freilich nach Species merklich verschieden ausgedehnt ist. (Am kleinsten bei Meminna und bei Hyaemoschus.) Die Massetercrista verläuft tiefer unter dem Orbitalrand als bei Tragulina, wo sie mit letzterm fast zusammenfällt. Die Intermaxillae erreichen nahezu die Länge der Nasenbeine, von welchen sie freilich nach hinten durch einen weit vorspringenden Zipfel des Stirnbeines getrennt sind; während sie bekanntlich bei Tragulina ungewöhnlich kurz sind, so dass sie bei Hyaemoschus nicht einmal vorn das Nasenbein erreichen. An jungen Thieren von Cainotherium trennt eine lang gestreckte und weit klaffende Spalte, welche wohl der Ethmoidlücke von Hirschen entspricht, den obern Rand der Maxilla von dem Stirnbeinrand. Etwas Aehnliches findet sich auch an jungen Schädeln von Tragulina als Fortsetzung der Supraorbitalrinne. Das Foramen supramaxillare liegt hoch über dem Alveolarrand, über dem hintersten Praemolarzahn (bei Tragulina tief und über dem vordersten Praemolarzahn).

An der Unterfläche besteht das auffälligste Merkmal darin, dass das Choanenrohr — über den hintern Gaumenrand so weit nach hinten verlängert wie bei Tragulina, wo nur dieser Rand tiefe sphenomaxillare Ausschnitte zeigt, die bei Cainotherium fehlen — auf dessen ganzer Länge aufgeschlitzt ist und erst vorn in der Grenze des Gaumens mit zwei seitlichen Zipfeln abschliesst. An dem hintern Choanenrand treten starke Processus pterygoidei interni vertikal abwärts.

Der Unterkiefer, in seinem horizontalen Ast erheblich höher als bei Tragulina, besitzt hoch oben am aufsteigenden Ast einen vorspringenden Angulus und einen hohen und auffallend gerade gestreckten Processus coronoideus wie beim Kameel.

Sieht man sich nach Analogien zu diesen Verhältnissen um, welche sich nach den Zeichnungen von Filhol, Quercy Fig. 271—74, bei Plesiomeryx mit grosser Treue wiederholen, so ist offenbar, dass solche — trotz ähnlicher Körpergrösse und ähnlicher allgemeiner Schädelphysiognomie — bei Tragulina nicht etwa in erster Linie zu finden sind, und noch viel weniger bei Hirschen. Schon viel eher, so fern die so höchst verschiedene Gesammterscheinung dies abzuweisen scheint, bei der einzigen sonst noch lebenden hornlosen Wiederkäuergruppe, den

Kameelen, auf welche schon die Form der Praemolaren sowie von Caninen und Incisiven des Unterkiefers hinweisen könnte. Im Schädelbau, der für die Kameele in einer frühern Arbeit (Fossile Rinder) besprochen worden, verweisen eben dahin die bedeutende Ausdehnung der Parietalzone und das weite Uebergreifen der Occipitalzone auf die Schädeloberfläche. Ebenso die Stärke und die grosse longitudinale Ausdehnung des Jochbogens und die Gestalt von Bulla ossea und Proc. paroccipitalis. Nicht weniger die geringe Grösse des Thränenbeins und das weite Vordringen der Choanenöffnung, sowie die Lage von Foramen supraorbitale und supramaxillare; endlich die grosse Länge der Intermaxillae, die Form der Nasenbeine und die Gestalt des Unterkiefers.

Es ist sicherlich vollständig überflüssig beizufügen, dass trotz so vieler Aehnlichkeiten an eine Beziehung, wie wir sie unter lebenden Thieren durch die systematische Terminologie auszudrücken gewohnt sind, nicht gedacht wird, um so weniger als sich die Cainotherium-Merkmale keineswegs in gleicher Combination bei den Kameelen wiederfinden, da z. B. die ausgedehnte Spaltung des Choanenrohrs nur den Lama's zukommt, während für die Form der Nasenbeine von Cainotherium nur Camelus Analogien bietet, und wieder die medianen oder postnasalen Supraorbitallöcher nur Camelus (auch Oreodontia) zukommen, während sie bei Lama's supraorbital liegen. Einstweilen wird also nur der Titel von Ungulata paridigitata Kameele und Cainotherien gleichzeitig umfassen, da selbst die Bezeichnung Selenodontia an Vorbehalte geknüpft werden könnte. Immerhin scheint es mir von Wichtigkeit zu sein, dass unter heutigen Wiederkäuern nur bei Kameelen eine ähnliche Serie von Schädelmerkmalen erhalten — wenn gleich verschiedentlich vertheilt ist, wie bei den tertiaeren Cainotherien, was den Palaeontologen veranlassen muss, etwaigen Verwandtschaftslinien einen weiten Horizont offen zu halten, und vor Allem die Tragulina trotz mancher oberflächlichen Aehnlichkeiten nicht etwa in zu nahe Beziehung zu bringen. Viel eher ist zu erwarten, dass sich mit der Zeit unter den tertiaeren Paarhufern ganze Gruppen herausstellen werden, welche sich im Schädelbau als so natürlich begrenzt wie etwa die heutigen Kameele herausstellen werden, ohne in die heutige Nomenclatur zu passen. Das riesige neue Material, welches sich seit einem Jahrzend aus alt-tertiaeren Schichten in Nordamerica angehäuft hat, lässt sich leider für europäische Palaeontologen noch nicht so überblicken wie das einheimische. Unter allen Umständen lässt sich schon jetzt sagen, dass die Cainotherien mindestens den Anoplotherien im Schädelbau ferner zu stehen scheinen als den Kameelen.

II. Obere Molaren nebst D. I sup. viergipflig.

Dichodon *).

Ein ächt selenodontes Hufthier mit viergipfligen obern Molaren. Obere und untere Molaren von solchen der heutigen Tragulina wesentlich nur verschieden durch starke Concavität der Zahnwand-Blätter (Aussenwand oben, Innenwand unten) in Folge von starker Rückwärtsrollung der Seitenfalten dieser Wandblätter; Verhältnisse, die noch an Hyopotamiden und Anoplotherien erinnern und wohl wie bei diesen nur als Ausdehnung der Usurlinien zu deuten sind.

Nach den Angaben von Owen und Kowalewsky würden hier, ganz verschieden von allen bisher aufgezählten Fällen, die Praemolaren, soweit sie bekannt sind, sowohl im Ober- als im Unterkiefer Milchzähnen fast gleichgebildet sein; die oberen (wovon der hinterste noch unbekannt) also dreieckig, mit molarähnlicher Hinterhälfte und nur von hinten nach vorne zusehends immer schneidender. Ebenso am Unterkiefer der hinterste Praemolarzahn dreitheilig und von seinem Milchzahn höchstens durch weniger vollständige Entwicklung des vordersten Dritttheils verschieden. Immerhin würde nach Kowalewsky diese auffällige Gleichförmigkeit von Ersatz- und Milchgebiss nur den Dichodonten von Hordwell, Fronstetten etc. zukommen, während bei den ältesten bis jetzt bekannten Formen, aus Egerkingen, die Ersatzzähne einfacher sein sollten als die Milchzähne und also wohl dem Plan der bisher besprochenen Selenodonten folgen würden.

Die Milchzähne von Dichodon (die unter dem Titel von Praemolaren von Owen Contr. Foss. Mamm. Pl. II, Fig. 2—5 fast vollständig abgebildet sind), unterscheiden

*) Owen Contrib. Brit. Foss. Mammals, 1848 Pl. II. Quart. Journ. Geol. Soc. 1847 Pl. II Fig. 4. Ebendas. 1856 Pl. III. Kowalewsky Anthracotherium p. 230 u. f. Taf. VIII Fig. 51—54. Pictet Paléontol. suisse V. 1869 Pl. XXVII partim.

sich von denjenigen von Hyaemoschus lediglich durch schärfere Ausprägung und Ausarbeitung des Reliefs, aber nicht im mindesten durch andern Plan desselben.

Aus eigener Anschauung kann ich bezüglich dieser an einem ächten Selenodonten so auffälligen Verhältnisse nach Untersuchung eines vortrefflich erhaltenen Ober- und Unterkieferstückes aus Caylux, deren Zusendung ich Herrn Prof. E. Rosenberg in Dorpat verdanke, Folgendes mittheilen:

Oberkiefer von Dichodon. Es sind an demselben vier Zähne erhalten, wovon offenbar die drei hintersten Molaren sind, da keine Spur von weiterer Alveolenbildung da ist. Die Abtragung ist von M. 3 bis M. 1 wenig verschieden, doch am stärksten an M. 1, wo sie an Aussen- und Innengipfeln regelmässige Halbmonde bildet, während sie an M. 3 nur noch den hintern Abfall der Gipfel berührt hat.

Die Molarreihe besteht aus merkwürdig glatten Selenodontenzähnen. Aussenwandblätter ohne alle Mittelrippen und glatt, concav, und nur in der Höhe der Markeneinstülpung durch flügelähnlich vortretende quere Emailriffe von dem Basaltheil abgetrennt. Diese Riffe nehmen an Stärke von dem hintersten nach dem vordersten Molarzahn hin immer zu. Marken sehr seicht, stark nach hinten geneigt. Innenhalbmonde ebenfalls stark nach hinten geneigt, so dass die Usurflächen zuerst nur an dem hintern Abfall der Innengipfel auftreten.

Vor den drei Molaren steht ein fernerer, ebenfalls molarähnlicher Zahn, in gleichem Maasse — nicht etwa schwächer — abgetragen wie M. 1, aber nun vorwiegend auf dem vordern Abfall der Halbmonde. Der Zahn ist also in anderer Richtung geneigt, als die Molaren und auch in seinem Bau davon in sofern verschieden, als der hintere Innenhalbmond offenbar im Vergleich zu dem vordern verkümmert ist, enger, weniger offen, während an den Molarzähnen die hintere Marke eher die ausgedehntere ist. Auch sind die beiden Innenhalbmonde des vordersten Zahnes etwas zusammengeneigt, wie allgemein am hintersten Milchzahn von Hirschen (besonders deutlich an D. 2 sup. von Coassina).

Da nicht zu denken ist, dass in diesem Kieferstück neben einem bereits in Usur befindlichen hintersten Backzahn ein kaum stärker abgetragener Milchzahn coëxistire, so muss der vorderste der vier Zähne als Praemolarzahn gedeutet werden. In diesem Fall erscheint derselbe aber verschieden von dem Praemolarplan von Paridigitaten, und bietet also Dichodon das Beispiel eines Selenodonten mit P. 1 sup. von dem Plan wie bei Imparidigitaten (Propalaeotherium, Hyracotherium, Pachynolophus, Anchilophus u. s. f.).

Unterkiefer. Derselbe enthält drei Zähne, die als M. 2, 1, P. 1 zu deuten und mit dem gleichen Recht als Dichodon zu bezeichnen sind, wie der Oberkiefer, um so mehr als der hinterste Praemolarzahn sich genau so eigenthümlich für ein selenodontes

Thier verhält, wie der hinterste Praemolarzahn des Oberkiefers. Immerhin gehören die beiden Kiefer, obwohl beide aus Caylux, nicht etwa einem und demselben Individuum an, da sie aus etwas verschiedenen Fundstellen herrühren. Die Oberkieferzähne sind vivianit-blau, die Unterkieferzähne gelb.

Die Molarzähne des Unterkiefers zeigen sehr wenig Charakteristisches. Einzeln würden sie nur schwer z. B. von gleichen Zähnen von Prodremotherium zu unterscheiden sein. Trotz ihrer Kleinheit sind sie im Ganzen massiv und kräftig, die Marken aber sehr seicht und fast verdrängt durch das Zusammentreten der äussern und innern Zahnprismen. Starker Basalwulst an Vorder- und Hinterseite und in der Mitte der Aussenseite. Das Hinterhorn des Nachjochs tritt bis zur Innenwand vor und bildet hier einen Schmelzpfeiler und auch eine besondere Usurfläche.

Das sicherste Dichodon-Merkmal an diesen Zähnen liegt wohl in der complexen Faltung der Innenwand, die nicht nur starke, massive Mittelrippen trägt, sondern auch seitlich vortretende Flügelrippen, wie sie namentlich in den Abbildungen Owen's sehr gut dargestellt sind.

Der vorderste der drei in Rede stehenden Zähne ist im Gesammten compresser als die beiden Molaren, namentlich dessen Innenwand, aber auch die Aussenhügel. Er besitzt vollen Molarinhalt mit zwei deutlichen Marken, und überdies eine vorderste Knospe, die sich einwärts gegen die Innenwand biegt und hier eine vorderste Zacke bildet, sodass von der Innenseite der Zahn wie aus drei gleichwerthigen Zacken gebildet erscheint. Allein dieser Vorderansatz ist ohne Spur von Mittelrinne oder von Auflösung in zwei Hügel wie an einem hintersten Milchzahn, sondern bildet lediglich ein sehr vollständiges und nach der Innenwand hin zu einem ächten Innenwanddrittheil — sogar mit den kleinen Basalfalten — entwickeltes Vorderhorn des vordern Halbmondes. An seinem Hinterrand trägt dieser Zahn einen Basalwulst.

Typisch ist an diesem Zahn also weniger dieser Vordertheil, als die vollständige Ausbildung der zwei hintern molarähnlichen Zahnhälften und namentlich die vollständige Ausbildung einer ächten Innenwand der Vordermarke, die ja sonst an Praemolaren von Selenodonten am ehesten reducirt wird. Hiedurch ist dieser Zahn auch namentlich verschieden von dem gleichnamigen Zahn von Xiphodon, Cainotherium, Anoplotherium etc. Und durch dasselbe Merkmal, sowie durch fehlende Gabelung des vordersten Dritttheils von D. 1, von Anoplotherium. Endlich scheint dieser Zahn auch nur zweiwurzlig zu sein und also der kleinen Mittelwurzel eines D. 1 zu entbehren.

Auch diesen Zahn, so gut wie den entsprechend gelegenen im Oberkiefer, muss ich also als Praemolarzahn ansehen und nicht etwa als Milchzahn; einmal weil er erst im Anfang der Abrasion steht, während sein Nachbar M. 1 stark abgetragen ist, ferner

weil er eine weit höhere Zahnkrone trägt als ein Milchzahn, und endlich in Rücksicht auf die Einfachheit des vordersten Zahntheils.

Von allen andern Wiederkäuer-Praemolaren unterscheidet er sich aber durch geringere Reduction der Vorderhälfte und durch Ausbildung eines so frei entwickelten Vorderhorns, als ob kein vorderer Zahn mehr darauf folgen sollte. In den nämlichen Punkten entspricht er aber — und so gut als der entsprechende Zahn im Oberkiefer — dem hintersten Praemolarzahn von Imparidigitata (Pachynolophus, Plagiolophus, Anchilophus etc.).

Trotz selenodonten Zahnbaues folgen also sowohl P. 1 sup. als inf. der Modification, welche die Regel bei Imparidigitata bildet, woraus sich der Schluss zu ergeben scheint, dass selenodonter Zahnbau sich auch bei Imparidigitaten finde.

An Dichodon wird sich also zu erweisen haben, ob Selenodontie an Paarigfingrigkeit gebunden, und wiederum, ob der bisherige Erfahrungssatz, dass bei paarigfingrigen Hufthieren die Praemolaren im Vergleich zu den Molaren reducirt seien, nicht durchgreifend sei. Mit andern Worten, ob die Modificationen des Fusses, wie wir sie an heute lebenden Thieren wahrnehmen, mit denjenigen des Gebisses bis zurück zu den fossilen Stammformen denselben Schritt halten wie heutzutage, und ob den beiden von den Palaeontologen bisher als Leitfaden benutzten Modificationsreihen, Zahnbau und Fussbau, ungleicher Werth beizumessen sei.

Nach den bisherigen Erfahrungen *) wird mindestens zuzugeben sein, dass das Gebiss nicht nur meistens vollständigere und leichter lesbare, sondern auch in der Regel bestimmter und sicherer lautende Documente liefert als der Fussbau. Hienach würde aber Dichodon zu den Imparidigitaten zu zählen und also Selenodontie mit Unpaarigfingrigkeit verträglich sein. Auch die von Kowalewsky — nicht etwa von Owen, dessen Generalisationen hiedurch kaum verändert werden — zu so weitgehenden Folgerungen benützte Scheidewand zwischen paarig- und unpaarigfingrigen Hufthieren wäre hiemit um Beträchtliches erniedrigt und im Vergleich zu den Modificationen des Zahnbaues in zweiten Rang herabgesetzt. Denn wenn auch mit der Zeit das Fussskelet Dichodon, wie bisher aus billigen Gründen angenommen worden, als Paridigitat herausstellen sollte, so würde es doch ein Beispiel von Aehnlichkeit zwischen Milchgebiss und Ersatzgebiss bleiben, das dem weitgehenden Mass von Imparidigitaten treu bliebe.

---

*) Einen wichtigen Beitrag hiezu hat in neuester Zeit M. Schlosser in München geliefert Ueber die Extremitäten des Anoplotherium etc. N. Jahrb. f. Mineral. etc. 1883 II. p. 142.

Lophiomeryx.*)

Kaum mag eine Gebissform die dem Zahnbau von Säugethieren seit Cuvier so allgemein zugeschriebene Beweiskraft für Gestaltung anderer Organgruppen und vor allem des Locomotionsapparates auf eine härtere Probe stellen als diese. Pomel selber stellt das Thier nebst den Genera Dremotherium und Amphitragulus unter einem gemeinsamen Titel »Tribu des *Traguliens*« in eine Familie von *Collodactyles*, welcher er auch die Tribu des Cerviens und Antilopiens einverleibt und von der Familie der Pachydermes artiodactyles (mit Tribu des Suilliens, Choeroidiens und Anoplothériens mit Cainotherium) unterscheidet. Mit anderm Ausdruck zählt er es also zu den Wiederkäuern oder den Thieren mit verschmolznen Metapodien. P. Gervais (Pal. franç.) vereinigt Lophiomeryx mit Moschus, Dremotherium und Amphitragulus in eine Tribu des Moschiens, welche von heute lebenden Thieren gleichzeitig Moschus und Tragulus enthalten würde. Filhol (Quercy) schaltet es ohne nähere Motivirung zwischen Dacrytherium und Prodremotherium, in weiterer Linie zwischen Cainotherium und Gelocus ein. Gaudry (Enchaînements p. 273, und Journal de Zoologie IV. 1875, Pl. XVIII) zählt es zu den Ruminantien.

Nach Pomel enthält der Unterkiefer 7 Backzähne und 4 Incisiven vor einer kurzen Lücke; vorderster Praemolarzahn klein, etwas isolirt, die drei folgenden sehr gestreckt; Molaren von solchen der Ruminantia ziemlich verschieden, etwas denjenigen der Choeroidiens (Elotherium, Anthracotherium etc.) ähnlich. Oberkieferzähne waren Pomel unbekannt.

Meine eigenen Beobachtungen über dieses Genus stützen sich auf die Materialien aus Mouillac, die ich in der Sammlung von Gaudry in Paris und in denjenigen aus Escamps, die ich in der Münchener Sammlung studiren konnte. Die **untere Backzahnreihe** besteht aus 7 Zähnen, wovon der vorderste einwurzlig ist und isolirt steht, durch eine kurze Lücke von P. 3, durch eine bedeutend längere von den Incisiven getrennt. Die **Molaren** verdienen den Namen selenodont nur mit grossem Vorbehalt, indem sie einer ächten Innenwand und somit geschlossener Marken entbehren. Wenn auch die beiden

*) Pomel, Catalogue méthod. 1853, p. 97. Filhol, Quercy p. 445, Fig. 279, 280.

Querjoche, welche so gut wie bei der Mehrzahl der Hufthiere den Zahnkörper bilden, halbmondförmig gebogen sind, so öffnen sich die Querthäler doch reichlich nach einwärts, und die Innenwand ist nur vertreten durch die hohen und conisch verdickten Innenpfeiler oder Hinterhörner des halbmondförmigen Querjochs. Insofern entsprechen die Molaren von Lophiomeryx durchaus einem ächten Zygodonten-Zahn, wie er sich bei dem Tapir, bei Lophiodonten oder auch bei Palaeotherien findet. Am treusten entspricht ihm das besondere Genus Pachynolophus, wo die Querjoche wie bei Lophiomeryx stark halbmondförmig gebogen sind, und die Querthäler sich also trichterförmig nach der Innenseite ausleeren.

Hiezu kommt indes noch ein besonders wichtiger Umstand. Die eben gegebene Beschreibung und die Aehnlichkeit mit einem Zahn von Tapir oder Pachynolophus passt nur auf das vordere Querjoch der Molaren. Das Nachjoch verläuft wie bei ächten Selenodontien und ist sogar, wie bei diesen nicht so selten eintritt (Elenthier, Renthier), ziemlich von dem Vorjoch abgelöst. Erst bei starker Abtragung verschmilzt es mit dem übrigen Zahnkörper. Ueberdies erhält die hintere Zahnhälfte eine wenn auch unvollständige, so doch ächte Innenwand, welche das hintere Querthal bis auf einen engen hintern Ausgang zur Marke abschliesst, durch Verdopplung des vordern Innenpfeilers. Derselbe wird zweilappig, und der hintere Lappen oder Gipfel streckt sich nach hinten vor den Ausgang des hintern Querthales wie eine Innenwand von Selenodontia hin. Einen deutlichen Anfang hievon findet man bekanntlich schon bei ächten Zygodontia, wie bei Propalaeotherium und namentlich wieder bei Pachynolophus; zu so starker Entwicklung gelangt indessen diese Doppelschlinge erst bei Anchitherium und Pferden einerseits, bei Wiederkäuern anderseits. Besser als durch irgend ein anderes Beispiel ist also hier der Beweis geleistet für die Richtigkeit meiner jetzt schon alten, von Kowalewsky angefochtenen Deutung der Innenwand unterer Molaren von Wiederkäuern und ihrer Parallelisirung mit der vordern Doppelschlinge *(aa)* des Pferdezahnes. Unwichtiger ist, dass sich am vordern und hintern Ende der Molaren mehr oder weniger starke Spuren von Umbiegungs- oder Compressionsfalten zeigen.

Am schärfsten wird der Bau der Molaren von Lophiomeryx bezeichnet, wenn man sagt, dass das Vorjoch dem Plan von Pferdezähnen folgt, während das Nachjoch auf der Stufe von Wiederkäuerzähnen zurückbleibt. Wie wir früher sahen, finden sich solche Verhältnisse indessen auch noch bei heutigen Wiederkäuern. Vor allem beim Renthier, dessen untere Molaren sich allerdings von denjenigen von Lophiomeryx nur dadurch unterscheiden, dass der vordere Lappen der Doppelschlinge *aa* so gut wie der hintere eine vollständige Innenwand für die vordere Marke bildet, während er bei Lophiomeryx so kurz bleibt, dass die vordere Marke offen bleibt und sich wie ein

vorderes Querthal eines Tapir- oder Lophiodontenzahns verhält. Auch die im Allgemeinen nicht unnützliche Warnung Kowalewsky's, zwischen Gebiss von Paridigitaten und Imparidigitaten nicht zu eifrig nach Analogien zu suchen, verliert Angesichts von Lophiomeryx sehr an Kraft, da man nach der Vorderhälfte des Backzahns auf unpaarige Fingerzahl, nach der Hinterhälfte auf paarige Fingerzahl schliessen sollte. Der Molarzahn allein gibt also hier keinen Aufschluss. Immerhin ist schon hier wichtig, dass der hinterste Molarzahn ein wohlausgebildetes drittes Joch besitzt, wie es bei Paridigitata doch ausserordentlich viel allgemeiner ist als bei Imparidigitata, wo diese Zuthat bei den heute lebenden Thieren doch grösstentheils fehlt.

Die **Praemolaren des Unterkiefers** vermögen die Frage, ob Lophiomeryx Chalianati zu den Imparidigitaten oder Paridigitaten zu zählen sei, noch nicht zu entscheiden. Sie sind im Vergleich zu den Molaren heterodont, was bei einem Theil der Imparidigitaten so gut vorkommt wie bei Paridigitaten, und werden nach vorn hin immer compresser, schneidender und zackiger. P. 1 hat indes noch einen deutlichen Innengipfel, welcher der vordern Hälfte der innern Doppelschlinge von Molaren entspricht, während die hintere Hälfte dieser Schlinge nur noch eine niedrige Falte bildet, welche nebst dem Nachjoch das hintere Querthal begrenzt. In dieser Beziehung entspricht auch dieser Zahn dem gleichnamigen Zahn von Renthier, nur dass er gestreckter und schneidender ist. Noch compresser, bis zum Auslöschen eines besondern Innengipfels, sind P. 2 und P. 3, während der vorderste Praemolarzahn, da er einwurzlig ist, wohl kürzer und einfacher sein wird.

Viel bestimmter lautet die Aussage der **untern Milchzähne.** Der hinterste derselben erscheint dreitheilig wie bei allen Paridigitaten. Er entspricht im Bau einem Molarzahn; nur ist er viel niedriger und gestreckter, aber der hintere Halbmond ist so gut abgelöst wie bei diesen, und das vorderste Hügelpaar ist ersichtlich nur entstanden durch grössere Entfaltung des Vorderhorns des Molarzahns. D. 2 ist sehr compress und entspricht in seinen Theilen dem gleichnamigen Milchzahn von Hirschen.

In der Münchner Sammlung hat die sorgfältige Untersuchung von Herrn Dr. Schlosser, wie mir scheint mit vollem Recht, zu den Unterkiefern von Lophiomeryx Chalianati einige von Escamps herrührende **Oberkieferzähne** gestellt, wie ich solche auch schon, obwohl ohne Namen, aus Bach, Canton de Lalbenque, in der Sammlung von A. Gaudry in Paris gesehen hatte. Hiehin zähle ich einmal 2 Praemolaren (P. 1 und 2), welche nach dem Plan von Tragulina gebaut sind, P. 1 eine halbe Molare darstellend, P. 2 gestreckter, aber weniger schneidend als bei Tragulina, aber doch etwas gestreckter und schneidender als etwa der vorderste Praemolarzahn von Hydropotes.

Dem selben Plan folgen zwei **obere Milchzähne** (D. 1 und 2), wovon der hintere

leider schon so sehr abgekaut ist, dass er wenig mehr Détail verräth. Lediglich lässt sich sagen, dass das vordere Querjoch noch einen vordern und ansehnlichen Kaurand trägt, der von der vordern Grenzfalte der Aussenwand ausgeht und morphologisch der vordern Compressionsfalte unterer Molaren entspricht, obschon er beim Kauen nicht auf diese treffen kann. Immerhin ist es ein selenodonter oberer Backzahn, aber offenbar mit sehr seichten und bald bis auf die letzten Zipfel abgetragenen Marken. Dem entspricht ein vollkommen gleich gebauter, aber in der vordern Hälfte in die Länge gedehnter zweiter Milchzahn von dreieckiger Form, ebenfalls mit noch leiserer Andeutung der Marken als etwa bei Tragulina.

In Summa wird es also wohl vollkommen gerechtfertigt sein, Lophiomeryx zu den Selenodontia mit stark ausgesprochener Heterodontie zu rechnen. Immerhin unterscheidet es sich von allen heutigen Wiederkäuern hauptsächlich dadurch, dass an Unterkieferzähnen die Marken noch nicht ringsum abgeschlossene Einstülpungen bilden, sondern noch ihre ursprüngliche Entstehung aus Querthälern durch Ausgänge nach der Innenseite hin verrathen. Sie stehen so auf der Grenzlinie zwischen Selenodontien und normalen Zygodontia und bilden eine Art von Protest gegen die Kowalewsky'sche Warnung, normale Zygodontia und Selenodontia als Modificationen eines und desselben Stammplanes anzusehen. *) An den Oberkieferzähnen, welche ich mit Dr. Schlosser zu Lophiomeryx rechne, ist zwar auffallender Weise ein Ausgang der Marken nach der Innenseite kaum mehr da. Immerhin sind die Marken so seicht wie bei Anoplotherium.

Ein ganz bestimmter Schluss vom Gebiss auf den Bau der Füsse scheint mir nach allem diesem sehr gewagt. Immerhin ist es höchst wahrscheinlich, dass der Fussbau artiodactylen Planes war, was ja nicht ausschliesst, dass Verhältnisse wie bei Eurytherium unter den Anoplotherien stattfinden könnten.

---

*) Dies ist um so mehr der Fall, als ebenfalls in Escamps ein in der Münchner Sammlung als *Lophiomeryx Gaudryi* Filhol bezeichnetes Hufthier vorkommt, dessen untere Backzähne, obwohl denjenigen von L. Chalianati ausserordentlich ähnlich gebaut, trotzdem mindestens im Vorjoch noch so vollkommen zygodont gebaut sind, dass dies Thier — überdies viel entschiedener heterodont als L. Chalianati — da schon der hinterste Praemolarzahn fast ganz schneidend geworden ist, wohl richtiger den Lophiodonten (Pachynolophus u. dgl.) einzuverleiben ist. Die Filhol'sche Abbildung von Lophiomeryx Gaudryi (Fig. 279, 280) gibt leider wie die meisten dieses Kupferwerkes zur Aufhellung dieser Frage nicht den geringsten Anhaltspunkt. Auch hier wie bei Lophiomeryx Chalianati verbinden sich die untern Molaren der vordern Aussenhügel durch eine schiefe Kante mit dem hintern Innenhügel, wodurch der hintere Aussenhügel isolirt wird und die beiden Innenhügel zu einer Doppelschlinge *aa* des Pferdezahnes oder zu einer Innenwand des Wiederkäuerzahnes vereinigt werden. Auch dies muss doch die Frage von Neuem anregen, ob nicht auch von der Lophiodontenfamilie aus eine Umbildung zu selenodonten Zahnformen möglich war.

Gelocus. *)

Mit grossem Nachdruck hat Kowalewsky (Anthracotherium p. 179—85) dieses schon im Eocaen auftauchende, aber bis zum Miocen ausdauernde Genus als den ersten Träger von Merkmalen ächter Wiederkäuer im heutigen Sinn des Wortes bezeichnet. Vor allem soll hier das Fussskelett zum ersten Mal den physiologisch möglichen Gipfelpunkt von Reduction erreicht haben, den Kowalewsky als adaptative Reduction bezeichnet, indem nicht nur die Metapodien hier zuerst — im Eocaen zwar noch unvollständig, im Miocen dagegen erst mit dem erwachsenen Alter — unter gleichzeitiger Verkümmerung der beiden Seitenfinger zu einem ächten Os de Canon verschmelzen, sondern diese Concentration des Skeletes sich auch auf die Fusswurzeln in ähnlichem Grad zurückerstreckt wie bei den typischen Ruminantien der Gegenwart (Anthracoth. Taf. VIII Fig. 17, 18). Am Carpus ist das Trapezoideum mit dem Magnum verwachsen, um Metacarpus III zu tragen; ebenso am Tarsus Cuneiformia 2 und 3, während Metatars. IV die ganze distale Fläche von Cuneiforme und Cuboideum einnimmt und Naviculare mit Cuboideum verwächst. Die Reduction der Seitenfinger hat durch Schmelzen ihrer Diaphyse sogar das Mass der heutigen Tragulina überschritten, während die Cuneiformia, statt wie bei diesen mit dem Naviculare zu verwachsen, wie bei Hirschen davon getrennt bleiben. Wiederum sind aber die distalen Enden der Metapodien noch glatt und rollenlos wie bei Tragulina, und die Ulna in ähnlicher Weise reducirt. Obschon Zeitgenosse von Anoplotherium, Hyopotamus, Anthracotherium, alles Thiere mit aufgelösten Metapodien, würde Gelocus also zuerst die Concentrirung derselben ankündigen, die dann bei den Amphitragulinen, Dremotherien,

*) Gelegentlich unter dem Titel *Amphitragulus* (Aymard), *Tragulotherium secundum* und *tertium* (Croizet), *Elaphotherium arvernense* (Croizet). Litteratur: Kowalewsky, Anthracotherium p. 179—85. Osteologie von zwei fossilen Hufthieren, Moskau 1875, in russischer Sprache. Gelocus Taf. I, II. Unter dem Titel *Amphitragulus communis*, den Aymard erst später mit Gelocus vertauschte, ist ein Gelocus aus Rençon auch abgebildet in Fig. 10, 11 Pl. XXXIV der Paléontol. franç. von Gervais. Filhol, Quercy p. 456 Fig. 257, 340, 348—63.

Dorcatherien im Miocen, und von da an immer mehr die Oberhand gewinnt, um endlich nach Erreichung des Ultimum's von Fussreduction dem Wiederkäuergepräge noch den Luxus von Geweih- und Hornbildung beizufügen.

Auch das Gebiss unterscheidet sich nach Kowalewsky von demjenigen der Tragulina nur dadurch, dass die untern Praemolaren, mindestens P. 1 und 2, nicht so schneidend sind und sich mehr denjenigen von Hirschen annähern. Immer sind indes noch vier Praemolaren da, wovon aber der vorderste nur stiftförmig ist. Der untere Eckzahn ist gross und conisch; der Oberkiefer hat seine Incisiven bereits verloren.

In einigen Merkmalen, wie in der Reduction der Seitenfinger und in der Complication der untern Praemolaren würde also Gelocus die heutigen Tragulina bereits in der Richtung der spätern Hirsche überholt haben, obschon Kowalewsky beide von den eocaenen Hyopotamiden ableitet und in Dichodon ein Verbindungsglied erblickt.

Filhol (Quercy p. 456. Fig. 257, 340, 348—63) und Gaudry (Enchaînem. Fig. 146) schreiben dem Gelocus aus Quercy für beide Kiefer nur drei Praemolaren zu, einen stark entwickelten conischen Eckzahn des Unterkiefers, der durch eine kleine Lücke von den Incisiven, durch eine ausgedehnte von den Praemolaren getrennt sei. Die Metacarpalia würden noch getrennt, aber doch die Seitenfinger auf eine kleine Spur des obern Kopfes reducirt sein, während der Metatarsus bereits ein Os du Canon bilden sollte. Die Molaren werden ebenfalls ächt selenodont genannt, die obern Praemolaren denjenigen von Prodremotherium ähnlich.

Aus eigener Anschauung wage ich über Gelocus nur Folgendes beizufügen. Gebisspartieen aus Puy habe ich theils dort selbst, theils in London, solche aus Mouillac in den Sammlungen von Paris und München zur Anschauung bekommen. Ueberall sind Unterkiefer reichlicher vorhanden als Oberkiefer.

Die **Molaren** aus Puy sind von Kowalewsky (Gelocus Taf. I) so gut dargestellt als dies in natürlicher Grösse möglich ist. Obschon sie den Namen selenodont verdienen, und wie so allgemein bei Hirschen, stark- und sogar auffallend grobrunzelige Oberfläche zeigen, so sind indes doch ihre Innen- und Aussenhügel auffallend massiv und kegelförmig, was sich auch darin ausspricht, dass die Kauung zuerst blos an den Kegelspitzen eine rundliche Usurstelle schafft, von der sich ein Usurstreifen an der vordern Kante dieser Gipfel herabzieht. Die beiden Vorderhügel sind durch eine quere Schmelzfirst, die sich um die Hinterseite des vordern Innenhügels herumbiegt, zu einer Art von vorderem Querjoch verbunden, wovon weder bei Tragulina noch bei Hirschen eine Spur da ist, während dies bei den kleinen eocaenen Hyopotamiden aus Egerkingen der Fall ist. (Hyopotam. Gresslyi Rütimeyer, Eocaene Säugeth. Fig. 66, 67. Weder die von mir gelieferte Zeichnung, noch die von Kowalewsky, Anthrac. Taf. VIII Fig. 45 gegebene

stellen dies freilich vollständig genug dar.) Die Aehnlichkeit mit Hyopotamiden wird um so grösser, als bei Gelocus die Marken wenig tiefer eingestülpt und ebenso runzlig sind als bei diesen, so dass schliesslich der Unterschied zwischen Gelocus und diesen kleinen Hyopotamiden nur in etwas stärkerer Abplattung der Innenhügel und ausgiebigerer Halbmondkrümmung der Aussenhügel besteht. Auch die Basalwarzen in der Mitte der Aussenseite sind bei Gelocus bedeutend stärker als bei Hyopotamus Gresslyi, während der Basalrand an Vorder- und Hinterseite der Molaren sich ähnlich verhält und namentlich auch, was für einen Wiederkäuer auffallend, am Hinterrand merklich stärker ist als am Vorderrand.

Sogar bis auf die **Praemolaren** erstreckt sich diese Aehnlichkeit mit Hyopotamiden. Sie sind zwar im Allgemeinen, und nach vorn hin in immer stärkerem Maasse compress. An dem hintersten und am wenigsten reducirten lösen sich auch nach der Innenseite die drei Falten ab, welche den Wiederkäuerpraemolaren so eigenthümlich sind. Allein die zwei hintersten sind so niedrig, und die vorderste, die von der Hauptzacke des Zahnes ausgeht, so vorragend und einem Querjoch noch so ähnlich, dass dieser Zahn wiederum dem entsprechenden von Hyopotamus Gresslyi sehr ähnlich sieht. Schon P. 2 ist aber dann compresser, das mittlere Querjoch conischer und dadurch einem compressen Wiederkäuerpraemolaren ähnlich, hinten mit einem Thälchen oder Einstülpung, vorn schneidend wie D. 2 von Hyaemoschus, nur kürzer. Ganz schneidend von hinten bis vorn sind die zwei vordersten Praemolaren. Immerhin ist es wichtig beizufügen, dass selbst bei Gelocus von Puy die Praemolaren verschiedene Grade der Compression zeigen. In München fand ich Unterkiefer aus Puy mit nur 3 Praemolaren, welche alle unter sich fast gleich waren, und so viel als ohne alle Innenfalten.

Ueber die Form von **Eckzahn** und **Incisiven** weichen die Darstellungen von Kowalewsky und Filhol stark von einander ab. Meinestheils kann ich nichts darüber aussagen. Incisiven mit ausserordentlich feiner, fast pfriemförmiger Krone und dicker Wurzel, wie sie Kowalewsky abbildet, sah ich freilich mehrere in der Aymard'schen Sammlung in Puy, aber nicht in den zugehörigen Kiefern.

Die **untern Milchzähne** sind denjenigen von Tragulina höchst ähnlich. D. 1 dreitheilig, mit deutlichen Mittelwarzen, die übrigen compress, dreizackig und langgestreckt. Auch an diesen Zähnen scheint bei verschiedenen Arten des Genus der Grad der Compression verschieden auszufallen.

Viel bestimmter unterscheiden sich die **obern Molaren** von Gelocus von solchen von Hyopotamiden, da sie ächt selenodont sind, was sich ja von den fünfgipfligen Hyopotamus-Zähnen nicht sagen lässt. Immer aber sind die Marken auch an diesen Zähnen noch sehr seicht und weniger tief als z. B. bei Hyaemoschus aquaticus, womit

sonst die obern Molaren von Gelocus sehr viel Aehnlichkeit haben. Die Aussenwand ist nicht so ausgehöhlt wie bei Hyopotamiden, sondern besteht aus zwei auf der Aussenseite fast flachen Blättern mit starker Medianrippe am vordern, schwacher am hintern Blatt, wie bei Hirschen, und mit kurzen, dicken, fast knospenförmigen vordern Randfalten beider Blätter. Querjoche oder Innenhalbmonde massiv. Ein Basalkranz zieht sich um den Vorderrand bis zur Mitte des Innenrandes. Von Molaren von Hyaemoschus aquaticus sind diese Zähne höchstens durch niedrigere und stumpfere Gestalt mit weniger scharfen Kanten verschieden.

Der hinterste **Praemolarzahn** des Oberkiefers bildet einen einzigen Halbmond wie bei Wiederkäuern (und auch bei Hyopotamus). Die vordern Praemolaren sind viel weniger compress als bei Tragulinen, sondern immer noch etwas dreieckig, da im Hintertheil noch eine deutliche Marke ausgebildet ist, die sich nach vorn nur allmählig verschmälert, also ein Verhalten, das eher noch an Hyopotamus erinnert als an Hirsche, wenn auch die Aussenwand platter und schneidender ist als bei diesen. Von obern Milchzähnen ist der hinterste molarähnlich, der zweite dreieckig wie bei Tragulina gebaut, der dritte langgestreckt und sehr compress, aber immer noch mit deutlicher, wenn auch nur spaltförmiger Marke, die bei Tragulina ganz unterdrückt ist.

Fasst man dies alles zusammen, so ist nicht in Abrede zu stellen, dass das Gebiss von Gelocus, obschon es in so vollem Masse selenodont zu nennen ist wie das der Tragulina, und keine Spur von einem fünften Gipfel oberer Molaren wahrzunehmen ist, doch theilweise in blossen physiognomischen Verhältnissen, wozu man die massive Bildung der Gipfel unterer Molaren und die grobe Runzelung des Schmelzes zählen mag, aber auch in solchen von tieferer Bedeutung, wie die Erhaltung eines vordern Querjochs an untern Molaren, manche Beziehungen zu Hyopotamiden zu verrathen scheint, und dass Gelocus jedenfalls den Grad von Heterodontie, wie ihn die heutigen Tragulina zeigen, noch nicht erreicht hat. Ob daraus, wie Kowalewsky vermuthet, eine Ableitung von Hyopotamiden zu schliessen ist, wird natürlich noch lange eine offene Frage bleiben, scheint mir indes in dem gewaltigen Unterschied der Reduction des Fusses keine grosse Stütze zu erhalten. Meinestheils möchte ich die Zahnform eher als eine etwas omnivore Stufe in der Reihe von Prodremotherium und Dichodon ansehen.

Dass Gelocus durch eine Anzahl von verschiedenen Species vertreten war, ist wohl ausser Zweifel. Wenigstens kommen in Mouillac verschiedene Grössen vor, wovon wohl die kleinste mit nur 44 mm. Länge der ganzen Unterkieferzahnreihe (15 mm. die Länge der untern Molaren) von Filhol den Namen *Gelocus curtus* erhalten hat im Gegensatz zu *Gelocus insignis* von demselben Fundort, während in Puy eine einzige Species vertreten zu sein scheint.

III. Tragulina im heutigen Sinne des Wortes.

Prodremotherium.*)

Mit diesem Genus treten wir in das Gebiet von normalen Selenodontia ein, wie sie noch der gegenwärtigen Epoche eigenthümlich sind. Im Allgemeinen entspricht die Physiognomie des Gebisses, wie dies schon von Filhol bemerkt worden ist (Quercy p. 449), derjenigen von Xiphodon, mit dem Unterschied, dass die Backzahnreihe um einen Praemolarzahn ärmer und die Praemolaren etwas weniger gestreckt sind, als bei diesem Genus. Viel wichtiger ist der Umstand, dass die obern Molaren nicht mehr fünfgipflig sind, sondern eingestülpte ächte Halbmonde tragen, die untern Molaren eine ächte Innenwand und ebenso eingestülpte Marken. Es ist also das Genus ein ächter Selenodont mit stark ausgesprochener Heterodontie und schliesst sich insofern schon gänzlich den heutigen Tragulina an.

Weder an obern noch an untern **Molaren** vermag ich ein Kennzeichen namhaft zu machen, das sie von heutigen Selenodontien mit Sicherheit unterscheiden liesse. Höchstens sind die Marken noch auffallend seicht und blos becherförmig, statt so tief eingestülpte Zipfel zu bilden wie bei heutigen Wiederkäuern, unter welchen sich ohne Zweifel die Tragulina diesem Verhalten am meisten annähern. Ebenso scheint eine andere Oberflächenvergrösserung der Marken oder der eingestülpten Schmelzoberfläche zu fehlen, welche bei heutigen Wiederkäuern — wiederum mit Ausschluss der Tragulina — eine so grosse Rolle zu spielen pflegt: die Sporne oder Innenfalten der Marken. Auch Basalwarzen oder Mittelsäulchen sind wie bei Tragulina nur sehr schwach entwickelt, und statt der bei der Mehrzahl der Hirsche so auffälligen Runzelung der äussern

*) Filhol Quercy p. 448. Fig. 258—268.

Schmelzrinde sind die Zähne fast glatt. Nicht regelmässig, wie mir scheint, aber doch vorzugsweise an bestimmten Zähnen des Unterkiefers — so viel ich sehe an M. 1, und D. 1 — findet sich im unverletzten Zustand an der Vorderhälfte der Innenwand, und zwar an deren rückwärts fallenden Kante (bei D. 1 also aus begreiflichen Gründen an dem dem Vordergipfel von M. 1 entsprechenden Mittelgipfel) eine kleine Nebenspitze, etwas ähnlich derjenigen, welche sich bei Dichobunen oft an der Vorderkante dieses Gipfels einzustellen pflegt. Erwähnenswerth mag auch sein, dass das Nachjoch an untern Molaren sich bis an die Innenwand vordrängt, wie dies auch bei Tragulina vorkommt.

Die **obern Praemolaren** folgen dem Plan von Tragulina. Der hinterste entspricht einer Vorderhälfte von Molaren, die zwei vordern sind gestreckt, mit schneidender Aussenwand und dadurch dreieckig, dass in der Hinterhälfte noch eine seichte Marke mit deutlichem innerem Halbmond zurückgeblieben ist. Sie sind also um vieles weniger compress als bei Tragulina und Xiphodontia, und entsprechen am meisten denjenigen von Dichodon.

Die vordern **Milchzähne des Oberkiefers** unterscheiden sich von den Praemolaren nur durch treuere Wiederholung des Molarplanes, indem die Hinterhälfte noch eine so vollständig ausgebildete Marke mit Innenhalbmond trägt wie ein Molarzahn, während die Vorderhälfte gestreckt, aber gleichwohl in frischem Zustand noch deutlich ausgehöhlt ist. Nur bei starker Abtragung sind dann allerdings die zwei vordern Milchzähne von den Ersatzähnen nur noch durch gestrecktere Form verschieden. D. 1 sup. ist von M. 1 nicht verschieden als durch etwas unregelmässigeren Bau und etwas stärkern Basalkranz.

Die **untern Praemolaren** sind schneidender als sich aus dem Bau der obern erwarten liesse. Von aussen gesehen entspricht ihre Gestalt vollständig derjenigen bei Tragulina. An der Innenseite treten dieselben Falten vor wie bei Tragulina, aber dieselben sind freier als bei diesen, und namentlich die mittlere, welche von der Hauptzacke entspringt, ist viel stärker ausgeprägt. Die Zähne sind also weniger compress als bei Tragulina, aber mehr als bei Hirschen, und namentlich ist der Vorderrand schneidend und nicht zweifaltig wie bei heutigen Hirschen. Es würde also die Form der Praemolaren von Prodremotherium zwischen diejenige von Tragulina und von ächten Hirschen einzuschalten sein und unter letzteren nur durch etwas grössere Gestrecktheit und niedrigere Gestalt sich von der der Cervulina unterscheiden.

Von den **untern Milchzähnen** ist D. 1 dreitheilig, mit 2 schwachen Mittelwarzen, D. 2 und 3 folgen dem Bauplan der Praemolaren; nur sind sie ungefähr um das Doppelte gestreckter als diese.

An der Hand dieser Verhältnisse würde Prodremotherium unter den bisher besprochenen fossilen Wiederkäuern an Dichodon, unter lebenden an den Tragulina seine nächsten Verwandten haben, so dass kein Grund ersichtlich ist, es nicht direct mit den Tragulina zu vereinigen.

Nach Gaudry (Enchaînements p. 110) würde Prodremotherium ein Metapodium mit etwas weiterer Verwachsung der Knochen als Xiphodon besessen haben.

Dorcatherium. Hyaemoschus.*)

Mit diesem, sowie mit den folgenden Geschlechtern von Wiederkäuern berühren wir ein derartiges Wirrwarr von Verwechselungen zwischen deutschen und französischen Palaeontologen, sowie von kaum weniger zahlreichen zwischen den letztern, so gut wie den erstern unter sich, ja sogar in verschiedenen Publicationen eines und desselben Autor's, dass der Versuch hoffnungslos oder gar anmassend erscheinen könnte, in so bodenlosem Terrain durch Hineinwerfen neuer Steine einen sichern Pfad schaffen zu wollen. Auch gebe ich mich nicht der mindesten Hoffnung hin, dass eine neue Besprechung dieses Thema's die Vorsteher von Museen oder die Besitzer von Privatsammlungen veranlassen werde, die bezüglichen Fossilien nach gemeinsamem Plane umzutaufen. Der Streit wird auf diesem Gebiete so wenig zum Stillstand zu bringen sein, als etwa derjenige über die Nomenclatur der Salmoniden unserer Gewässer.

Dies darf indes nicht abschrecken, den Versuch doch fortzusetzen, den Beziehungen fossiler Selenodontia zu den heutigen selbst auf so unsicherem Terrain nachzugehen.

---

*) Kaup Ossemens fossiles de Darmstadt 1832 p. 92. Taf. XXIII *A. B. C.* H. v. Meyer Georgensgmünd 1834 p. 98 und Palaeontographica VI. 1856—58 p. 54. Taf. VIII Fig. 4. Fraas Steinheim 1870 p. 29. Taf. VII. Cuvier Ossemens fossiles IV. 1823 p. 103. Pl. VIII Fig. 6. Pomel Comptes rendus de l'Académie des Sciences 1851 p. 17. Lartet Sansan 1851 p. 35. Gervais Paléontologie franç. 2e Edit. 1859 p. 155. Alph. Milne-Edwards Annales des Sciences naturelles 5e Série II. 1864 p. 141. Pl. XI Fig. 2. Pl. XII. Die Copie eines Molarzahns von Dorcatherium nach Kaup in Gaudry's Enchaînements Fig. 115 ist ungenau. Durchaus unzureichend ist sowohl Abbildung als Beschreibung einer angeblichen neuen Species von Dorcatherium (D. Nouleti) aus Caylux bei Filhol, Quercy p. 465. Fig. 281, 282.

Um so weniger, als langjährige Beschäftigung mit der Gesammtheit der heute lebenden Vertreter dieser Gruppe und gewissenhafter Besuch einer grossen Zahl der öffentlichen und privaten Fossiliensammlungen Frankreich's, Deutschland's und England's in fortwährendem Begleit eines allmälig sehr umfangreich gewordenen Vorrathes von überall angelegten eigenhändigen Zeichnungen mir mindestens den Vorwurf der Unberufenheit ersparen sollte.

Am fernsten steht mir selbstverständlich dabei die Absicht, etwa die schon viel zu zahlreichen Namen zu vermehren oder mit Millimeter-Maassen einzelner Zähne ein für Palaeontologie und für Stratigraphie doch recht unerhebliches Register von Species aufzustellen. Auch die Besprechung der schon vorhandenen Litteratur und die zu gemeinsamem Verständniss unentbehrliche Nomenclatur wird deshalb besser auf das Nothdürftigste zu beschränken und letztere einfach den bestbegründeten Formeln des bisherigen Usus anzupassen sein.

Zuverlässige Angaben nennen das hier in Rede stehende, unter deutschem und unter französischem Titel gemeldete Genus aus Deutschland einstweilen nur im Miocen von Findheim und Eppelsheim bei Mainz, von Turnau in Steiermark, von Steinheim in Würtemberg, Dinkelscherben bei Ulm etc. Höchst wahrscheinlich kommt es auch, aber sehr spärlich, in der Molasse der Schweiz vor (Bucheckberg, Elgg). Kleinere Formen (Dorcatherium vindobonense H. v. Meyer) in Heggbach, Biberach, Reisensburg und andern Stellen der Umgebung von Ulm.

In Frankreich im Département du Gers, Sansan, Simorre, in Montabuzard bei Orléans *) und in der Umgebung von Toulouse.

Wie die Litteratur schon vielfach erzählt hat, stammt die grosse Verwirrung, die hinsichtlich dieses miocenen Wiederkäuers herrscht, theilweise von dem Umstand her, dass eine Anzahl der ersten Arbeiten, die sich damit beschäftigten, irriger Weise mit den Gebissen, die sie beschrieben, muntjakähnliche Geweihe, die sich in denselben Fundorten vorfanden, vereinigen zu sollen glaubten. So Cuvier, Kaup, Lartet. Nicht weniger hat indessen dazu die weniger leicht erklärliche Thatsache beigetragen, dass die Mehrzahl der Autoren an dem Gebiss selber höchst bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten, welche leicht auf den richtigen Weg hätten führen können, übersahen, obwohl dieselben bereits von Kaup in seinen mit Unrecht getadelten Abbildungen und von dem

*) Nach Filhol sollte Dorcatherium Naui auch in St. Gérand-le Puy vorkommen, was ich meinestheils sehr bezweifle, da ich es in den unvermischten Sammlungen aus diesem sonst so reichen Fundort nie gesehen habe. Auch um Orléans scheint es mindestens sehr selten zu sein, da die dortigen Sammlungen nichts davon enthalten.

scharfsichtigen H. v. Meyer in seiner ersten Beschreibung desselben durchaus richtig bemerkt worden waren.

Nach Kaup ist Dorcatherium ein Muntjak-Hirsch mit grossen obern Eckzähnen, die indessen bei geschlossenen Kiefern nur wenig über den Unterkiefer hinausragen, mit 7 Unterkieferzähnen, wovon indes der vorderste isolirt steht und sehr klein ist, 6 Oberkieferzähnen. Wie bei Hirschen vordere Hälfte der Aussenwand oberer Molaren mit starker, Hinterhälfte mit schwacher Mittelrippe. P. 1 sup. = Molarhälfte. P. 2 und 3 gestreckt, etwas schneidend, ohne Marke, fast nur aus einer dreizackigen Aussenwand mit sehr starker Mittelrippe gebildet, weniger compress als bei heutigen Tragulina, aber mehr als bei heutigen Cervulina und Moschina.

Untere Molaren, nach Kaup's Abbildungen, die mehr aussagen als seine Beschreibung, im Allgemeinen hirschähnlich; aber Vorderhälfte mit zickzackförmiger Biegung des Schmelzbandes des Hinterhorns des Aussenhalbmondes, und mit einer eigenthümlichen Kerbe am hintern Abfall der Innenwand, also genau die Verhältnisse, wie sie unter lebenden Wiederkäuern bei Tragulina vorkommen.

Die Praemolarreihe reicht, abgesehen von dem kleinen und isolirten P. 4, wie bei Tragulina nicht bis zum Hinterrande der Kinnsymphyse. Die Praemolaren sind gestreckt und mit den normalen Falten von Hirschzähnen versehen; doch sind diese Falten schwächer ausgebildet als bei heutigen Hirschen, stärker als bei heutigen Tragulina. An P. 1 ist der hintere Aussenhalbmond sogar noch selbstständig. Von untern Milchzähnen ist nur ein dreitheiliger D. 1 bekannt (Kaup Taf. XXIII Fig. 4, 4*a*). Von den Incisiven ist der mittlere sehr breit, die äussern sehr rasch schmäler.

H. v. Meyer stellt Dorcatherium zu den Moschiden, die nach ihm auch die Tragulina umfassen. Als Hauptmerkmal von Dorcatherium stellt H. v. Meyer die Zickzackfalte an dem vordern Halbmond der untern Molaren auf, von welcher er schon wusste, dass sie auch den Traguliden zukomme. Ferner fehlt bei Dorcatherium die sogenannte Palaeomeryx-Falte. Im Text ist nicht erwähnt, aber in der Zeichnung nicht übersehen die auch bei Kaup dargestellte Kerbe am Hinterrand der vordern, selbst auch der hintern Hälfte der Innenwand unterer Molaren, eine Kerbe, welche ebenfalls, was Meyer übersehen hatte, bei heutigen Tragulina fast constant vorkommt (schwach bei Kanchil, sehr deutlich bei Tragulus javanicus und indicus), und auch bei Moschus, nicht aber bei Hydropotes erscheint.

Ueber eine erste Frage, die sich bezüglich von Dorcatherium erhebt, ob das Thier ein Geweih trug oder nicht, lässt das im Brittischen Museum befindliche und nach aller Wahrscheinlichkeit einem männlichen Thiere angehörige Original des von Kaup abgebildeten Schädels, wie ich mich dort überzeugt habe, nicht den mindesten Zweifel

offen; das Thier war hornlos, wie die heutigen Tragulina, und auch das Gebiss ist von den Molaren bis zu den Incisiven vollkommen traguloid.*) Auch der von Fraas unter dem Titel Hyaemoschus crassus abgebildete Schädel aus Steinheim trägt nicht nur die Hornlosigkeit, sondern alle übrigen Merkmale des Schädelbaues von Tragulina, sogar mit der bei diesem Genus nicht seltenen (namentlich an Meminna) runzligen Sculptur der Stirnfläche, mit aller wünschbaren Evidenz zur Schau.

Was das Gebiss anbetrifft,**) so ist dasselbe schon im Allgemeinen durch gewisse Züge charakterisirt, die trotz der häufigen Verwechselungen schon von den meisten frühern Beobachtern hervorgehoben worden sind. Nicht nur sind die Zähne eigenthümlich massiv, ihre Hügel für Selenodonten auffallend stumpf gebildet und in allen Theilen, statt kantig und scharf, abgerundet, sondern auch von starker Emailschicht umgeben und trotz sehr deutlicher und kräftiger Runzelung der Oberfläche meist glänzend und wie aus Porzellan gegossen, eine Physiognomie, die sich in solchem Grade höchstens bei Amphitragulus, und unter lebenden Hirschen am ehesten bei den altweltlichen Muntjak's wiederfindet.

In Bezug auf speciellen Bau ist das **Oberkiefergebiss** am wenigsten charakteristisch. Abgesehen von den eben hervorgehobenen allgemeinen Merkmalen, Kräftigkeit und Zurundung aller Theile, die schon in der für Détail nicht gerade genauen Cuvier'schen Abbildung (Fig. 6) gut in die Augen springt, folgt das Relief durchaus dem Plan von Tragulina. Die **Molaren** (gut abgebildet bei Kaup XXIII *B* Fig. 2 und bei A. Milne-Edwards Pl. XI Fig. 2) sind niedrig, aber ungewöhnlich kräftig, mit sehr massiven Hügeln und starkem Basalwulst. Die Hügel der Aussenwand eher pyramidenförmig als etwa blattförmig, mit sehr convexen Aussenflächen ohne scharf vortretende Mittelrippen, aber mit sehr starken Mittel- und Seitenknospen. Die Mittelrippen sind, wie allgemein bei Selenodonten, stärker am vordern als am hintern Theil der Aussenwand. Was aber am stärksten vortritt, ist die Mittelfalte oder die vordere Grenzfalte des Hinterblattes der Aussenwand, welche bei der Abtragung eine weit vorspringende Usurschleife bildet, wie dies zwar häufig unter eocaenen, unter heutigen Wiederkäuern

*) Im Brittischen Museum figurirt neben diesem Schädel — und unter demselben Titel — ein zweiter Unterkiefer, der ebenfalls aus dem Museum von Darmstadt stammt, aber nicht zu Dorcatherium, sondern zu Palaeomeryx gehört. Aehnliche Vermengungen — nicht nur in Bezug auf Geweih — mögen vielleicht schon Cuvier begegnet sein; mindestens möchte ich nach der Abbildung nicht entscheiden, ob nicht der Unterkiefer von Montabuzard, Fig. 6 der Cuvier'schen Tafel, auch zu Palaeomeryx gehörte.

**) Mit Absicht sind die hier folgenden Détails über das Gebiss noch lebender Tragulina hieher gebracht worden, wo sie besondere palaeontologische Verwerthung finden sollten, statt in das allgemeine Capitel, oben p. 15, wo sie zu dem dortigen Zwecke entbehrlich waren.

aber höchstens bei Hyaemoschus aquaticus vorkommt, wie denn die grossen Arten heutiger Tragulina, Tr. javanicus und Hyaemoschus aquaticus unter heutigen Thieren den Charakter des Dorcatheriumgebisses am treuesten wiederholen.

Auch die Innenhügel der Molaren, obwohl halbmondförmig gebogen, bilden starke Pyramiden wie bei Anoplotherium, Prodremotherium und wieder bei Hyaemoschus, und die Marken sind daher offen und seicht und ohne Spur von Innenfalten. Die Usurfläche des vordern Innenhügels zieht sich wie bei Prodremotherium, Hyaemoschus quaticus etc. bei stärkerer Abtragung dem Vorderrand des Zahnes entlang bis zur Aussenwand, wo sie deren Vorderrandknospe angreift.

Die **Praemolaren** (Kaup XXIII *A. B.*) sind schief nach rückwärts geneigt, sehr massiv, aber dennoch von traguloidem Bau. P. 1 kurz, noch mit einer freilich durch Usur früh schwindenden Marke, P. 2 gestreckt, fast dreieckig, fast ohne Marke, Aussenwand dreizackig und stark faltig, P. 3 ebenso in die Länge gestreckt und dreizackig, compresser, aber bei der grossen Dicke des Zahns kaum schneidend zu nennen. An P. 2 und 3 ist der vorderste Theil stumpf und stärker von dem Haupthügel abgetrennt als bei heutigen Tragulina, so dass er von der Abtragung wahrscheinlich sehr spät erreicht wird.

Die **Milchzähne** sind, wie schon Lartet hervorgehoben hatte, von denjenigen heutiger Tragulina nur durch massivere, stumpfere Hügel und geringere Compression verschieden. Eine wenn auch sehr unschöne, doch zureichende Abbildung gibt Fraas, Taf. VII Fig. 2.

Eckzähne glänzend und kräftig, aber kurz, scharf gebogen, hinten schneidend.

Ueberaus charakteristisch und für die innige Verwandtschaft mit heutigen Tragulina höchst bezeichnend verhält sich das **Unterkiefergebiss**, von welchem schon Kaup und H. v. Meyer a. a. O. vortreffliche, wenn auch von den meisten andern Autoren wenig beachtete Abbildungen gegeben haben.

Das massive und stumpfe Gepräge der obern Molaren macht sich auch an den untern geltend, so sehr, dass man denselben im unverletzten Zustande den Titel selenodont fast absprechen könnte, insofern dieselben eher aus vier etwas abgeplatteten Kegeln als aus einer Innenwand und zwei Aussenhalbmonden gebildet erscheinen. Sie sehen daher, im unabgetragenen Zustand, was schon Fraas bemerkt hatte, fast eher omnivoren- als hirschähnlich aus. Ein starker Basalwulst umgibt in der Regel den ganzen Zahn mit Ausnahme der Innenseite und bildet gern, doch durchaus nicht regelmässig, an der Aussenseite eine niedrige Mittelknospe wie bei Schweinen. Häufig, doch ebenfalls durchaus nicht constant, zieht sich an der Aussenseite des vordern Aussenhügels eine schwache Kerbe mit Schmelzlippe (ähnlich wie bei Palaeomeryx) nach der

Zahnmitte abwärts. Die Innenwand entbehrt aller Mittelrippen und Randfalten und erscheint an ihren Kanten, so lange diese unverletzt sind, zierlich gefältelt oder gekräuselt. Immerhin sind die beiden Aussenhügel viel massiver als die innern und bilden regelmässige Pyramiden, die sich aber halbmondförmig abreiben. Wirklich halbmondförmig ist indes nur der hintere Aussenhügel, während der vordere dem vordern Innenhügel sehr ähnlich gebaut ist. Die hintere Marke ist daher vollständiger ausgebildet und geschlossener als die vordere, um so mehr als sie vorn einen Abschluss erhält durch eine First, die sich von der Spitze des vordern Aussenhügels schief zum Vorderrand des hintern Innenhügels hinzieht, während die vordere Marke nach vorn so offen steht wie etwa bei Omnivoren und sich sogar am Vorderrand des Zahnes, zwischen den zwei Vorderhügeln becherartig ausstülpt. Bei stark vorgeschrittener Abrasion bleibt der hintere Halbmond lange noch isolirt, während der vordere mit der Usurfläche der Innenwand längst in enge Verbindung getreten ist, so dass Zeichnungen entstehen wie an abgetragenen Renthierzähnen. Höchst bezeichnend ist an unabgetragenen Zähnen die Form der nach der Mitte des Zahnes zufallenden Kanten der vier Hügel, indem dieselben (an M. 3 sogar die nach dem fünften Hügel abfallenden Kanten) zwei dicke und gekräuselte Schmelzlippen mit zwischenliegender Kerbe bilden. Die Abtragung verwandelt zwar diese gekräuselten Ränder bald in glatte Usurlinien; aber die Kerbe bleibt noch lange sichtbar, wodurch diese Usurlinien dann schleifenförmig erscheinen.

So eigenthümlich dies in gewissen Usurstadien erscheint, so ist doch offenbar, dass dies wiederum nur eine Vermehrung der Schmelzoberfläche bildet, welche den Zähnen von Dorcatherium, ähnlich wie viele andere Merkmale, eine Art omnivore Function mittheilt. An jedem reinlichen Exemplar von Keimzähnen von Schweinen ist sichtbar, dass roher und unregelmässiger durchgeführt sich dieses auch hier vorfindet; weniger ist bekannt, dass mindestens bei den grössern Tragulina und vor allem bei Hyaemoschus aquaticus genau dieselbe Beschaffenheit der Kaukanten unterer Molaren Regel ist.

Hiezu kommt, dass überdies von diesen Kerben diejenige an der Hinterkante des vordern Innengipfels besonders tief ist und an der Innenwand so hinabsteigt, dass diese Vorderhälfte der Innenwand wie doppelt erscheint und an besagter Hinterkante sehr lange Zeit eine kleine Rinne trägt. Physiologisch wird dies nichts anderes sein, als was die Palaeomeryxfalte an dem Aussengipfel so vieler fossiler Traguliden. Für Dorcatherium wird dies aber so gut bezeichnend als für die lebenden Traguliden, wo diese Falte bei keiner einzigen Species fehlt, aber selbstverständlich bei den grossen Arten (Tragulus javanicus, Hyaemoschus aquaticus) mehr in die Augen fällt als bei

den kleinen. Sehr stark ist diese Falte auch bei Moschus moschiferus ausgesprochen (nicht aber bei Hydropotes und Elaphodus), wo sonst diese Verdoppelungen der Kaukanten fehlen. Die in unsern Tafeln davon gegebenen Abbildungen bringen darüber allen nöthigen Nachweis.

Aber auch die Kerbe am Hinterrand des vordern Aussengipfels gewinnt bei Dorcatherium und Hyaemoschus eine höchst charakteristische Bedeutung. Sie ist so tief, dass das Hinterhorn dieses vordern Halbmondes wie gedoppelt erscheint und sich daher mit einem Usurstreifen von tiefer Zickzackform bekleidet. Am hintern Halbmond von M. 1 und 2 fehlt diese Zickzackfigur, nicht aber, obwohl nur schwächer ausgebildet, am Hinterhalbmond von M. 3. Physiologisch ist dies offenbar dasselbe was die bisher besprochenen Oberflächenvermehrungen. Morphologisch wird es, obschon weiter einwärts verlegt und viel charakteristischer durchgeführt, der Palaeomeryxfalte entsprechen, obwohl also auch diese, in der Form wie bei Palaeomeryx, nur schwächer, coëxistirt, und bildet gleichzeitig für Dorcatherium ein so typisches Merkmal, dass es auffallen muss, dass dasselbe trotz der vortrefflichen Darstellungen bei Kaup und bei H. v. Meyer so viel als unbeachtet geblieben ist. Da überdies dieses Merkmal bei keinem einzigen der lebenden Traguliden fehlt und bei den grossen Arten, namentlich bei Hyaemoschus aquaticus, zu so vollständiger Ausbildung kommt wie bei der fossilen Form (am schwächsten bei Meminna), so darf dies wohl gleichzeitig als ausreichendes Motiv gelten, die tertiaere Form geradezu mit dem noch in Africa lebenden Genus zu verbinden.

Mit diesen stumpfhügligen und fast omnivor aussehenden Molaren sind massive, aber im Wesentlichen schneidende **Praemolaren** (Kaup XXIII *B.* Fig. 3 und XXIII *A.* Fig. 1, 1 *b*) combinirt von genau demselben Bau wie bei Tragulina, dreizackig, mit sehr dominirender Mittelzacke. Nur der hinterste Praemolarzahn zeigt noch hirschähnliche Innenfalten und namentlich eine langgestreckte Mittelfalte, an welche sich der rudimentäre hintere Aussenhalbmond dicht anlegt. Schon an P. 2 beginnen diese Innenfalten zu erlöschen; P. 3 ist völlig schneidend. Ob der kleine und etwas isolirt über der Kinnsymphyse stehende P. 4 constant sei, kann zweifelhaft sein. — Die **Schneidezähne** (Kaup a. a. O. Fig. 4) verhalten sich vollkommen wie bei dem lebenden Hyaemoschus.

Die **Milchzähne** des Unterkiefers sind so traguloid wie die Ersatzzähne. (D. 1 bei Kaup XXIII Fig. 4. Ganze Reihe, sehr ungenau gezeichnet, bei Fraas VII Fig. 1, 3.) Alle sind sehr niedrig und langgestreckt; der hinterste ist dreitheilig, indem er zu einem vollkommenen Molarinhalt mit sehr starkem Basalkranz noch ein vorderstes Dritttheil aus zwei niedrigen Hügeln fügt, welche ähnliche schleifenförmige Kaukanten tragen wie die Mittelgipfel. Es fehlt ihm aber weder die basale Mittelwarze, noch

die schwache Palaeomeryxkerbe. D. 2 ist ein schneidender dreizackiger Zahn, an welchem nur noch das hintere Dritttheil als Rest einer Marke von einem compressen und von krausen Schmelzlippen eingerahmten Trichter ausgehöhlt ist. D. 1 und 2 sind so gut wie die Molaren rippen- und faltenlos, an den Gipfelkanten im unverletzten Zustand elegant gekräuselt. D. 3 ist noch compresser, aber sonst von ähnlicher Form wie D. 2. Von einem vierten Milchzahn scheint nichts da zu sein.

Aus diesen Mittheilungen, die sich auf gleichzeitige Beobachtung französischer und deutscher Fossilien stützen, ergibt sich wohl zur Genüge, dass erstlich beide durch überaus typische Merkmale bezeichnet sind, welche sich mit grosser Treue bei den heutigen Tragulina und vor allem bei Hyaemoschus aquaticus erhalten haben. Nur liegen bei diesen Thieren die Lippen der Kaurandkerben so weit auseinander, dass sie nicht nur den Kaurand einnehmen, sondern bis weit an die Innenwand hinabziehen, während bei der fossilen Form die Innenwand der untern Backzähne glatt ist. Zweitens erscheint es vollkommen ungerechtfertigt, die deutschen und die französischen Vertreter dieser fossilen Form mit verschiedenen Namen zu bezeichnen, und würde trotz der Priorität des Kaup'schen Namens der von Pomel und Lartet eingeführte, *Hyaemoschus*, als der passendere zu bezeichnen sein. Um so mehr, als das durch Lartet, durch A. Milne-Edwards und durch Fraas in seinen wesentlichen Theilen bekannt gewordene Skelet eine so grosse Aehnlichkeit mit dem noch lebenden Vertreter dieses Genus herausgestellt hat, als der Bau des Schädels und des Gebisses. Die Haupt-Metapodien verwachsen unter sich mehr oder weniger erst im späten Alter. Für die kleinen Seiten-Metapodien II und V bestehen besondere Gelenkflächen. Die Gelenkrollen der Haupt-Metapodien sind auf der Vorderseite vollkommen flach und erhalten eine Mittelleiste erst auf der Hinterseite.

Bezüglich von Species sehe ich nicht den mindesten Grund, zwischen den in Frankreich und Deutschland am häufigsten vertretenen Vorkommnissen von Rehgrösse einen Unterschied zu machen, und auch hier würde der Name *Hyaemoschus crassus* (mit den Synonymen Hyaemoschus Larteti Pomel, Dicroceros crassus Lartet, Cerf de Montabuzard Cuvier, Dorcath. Naui Kaup) sicher dem von Kaup gewählten Speciesnamen vorzuziehen sein. Die Exemplare von Montabuzard, von Sansan, von Eppelsheim und Steinheim entsprechen sich in den Dimensionen der Zahnreihe bis auf Millimeter.

Oberkieferreihe an dem Exemplar aus Montabuzard, an dem Kaup'schen aus Eppelsheim, an einem aus Sansan 65 mm. Obere Milchzahnreihe aus Steinheim 32,5 mm., mit Einschluss von M. 1 und 2 52,5 mm.

Unterkieferreihe an dem Kaup'schen Exemplar in toto gemessen, nicht nach den einzelnen Zähnen, 74 mm. ohne P. 4; 78 mm. mit Einschluss des isolirten P. 4. Praemolar-

reihe (ohne P. 4) 36. Molarreihe 40. An einem Exemplar aus Sansan Praemolarreihe 36. Molarreihe 40. Untere Milchzahnreihe aus Steinheim 35,5 mm., mit Einschluss von M. 1 und 2 55,5 mm.*)

Zu Dorcatherium Naui hat H. v. Meyer später noch zwei andere Species gefügt, *Dorcatherium guntianum* aus Günzburg und *Dorcatherium vindobonense* aus Heggbach und andern Stellen in derselben Gegend. Was ich von ersterer (und mit den von H. v. Meyer geschriebenen Etiketten) theils in München (Wetzler'sche Sammlung), theils im Brittischen Museum gesehen habe, sind einzelne Zähne, die theilweise zu Palaeomeryx, theils zu einem ächten Hirsch von Rehgrösse gehören, dessen Ueberreste häufig mit Palaeomeryx zusammenliegen. Von Heggbach aus der Sammlung von Herrn Pfarrer Probst bilde ich unten einen von H. v. Meyer als *Dorcatherium vindobonense* bezeichneten Unterkiefer ab, der folgende Zahndimensionen zeigt: D. 2 13 mm., D. 1 ebenso, M. 1 12, M. 2 13 mm. Da dies fast genau dieselben Maasse sind wie (für Molaren) an dem Eppelsheimer — und für Milchzähne an dem Steinheimer — Exemplar, so fallen also diese beiden von Meyer aufgestellten Species von selber weg und bleibt eine einzige bestehen, *Hyaemoschus crassus.***)

---

*) Zum Vergleich mit heutigen Tragulina seien noch folgende Maasse beigefügt:

	Hyaemoschus crassus.	Hyaemoschus aquaticus.	Tragulus javanicus.
	mm.	mm.	mm.
Oberkiefer-Zahnreihe	65	50	38
Untere Molarreihe	40	60	23
„ Praemolarreihe	34		21
Obere Milchzahnreihe	32,5	27	
Untere „	35,5	28	

**) Zu den Tragulina wird wohl auch das Fossil aus Papierkohle von Rott bei Bonn zu rechnen sein, das von Goldfuss unter dem Titel *Moschus Meyeri* in Nova Acta Acad. Nat. Cur. XXII. 1 beschrieben worden ist. Aus den für heutigen Bedarf zwar sehr unzureichenden Abbildungen Taf. 33, 34, sowie aus der Beschreibung geht wenigstens hervor, dass es ein hornloser, durchaus heterodonter Wiederkäuer von der Grösse zwischen Tragulus Napu und Kanchil war.

Homoeodonte Selenodontia.

I. Cervulina.

Palaeomeryx. *)

Obschon dem in den französischen Sammlungen üblichen Namen Dremotherium ein kleines Vorrecht von Anciennetät vor dem in Deutschland gebräuchlichen Palaeomeryx zukommt, so ist doch von H. v. Meyer in Wort und Bild so überaus viel mehr für genaue Definirung dieser Wiederkäuergruppe gethan worden, als von Geoffroy-St. Hilaire und allen französischen Palaeontologen, dass dem von Jenem eingeführten Genusnamen ohne Zweifel grösseres Gewicht beizulegen ist, als dem französischen.

Von allen tertiaeren Selenodontia ist dieses auf den Miocen eingeschränkte Genus sowohl nach Reichthum an Arten (von der Grösse des Edelhirsches bis zu derjenigen des Zwergmoschus) und an Individuen, als nach geographischer Verbreitung weitaus das ausgedehnteste. Recht eigentlich darf es daher als ein Leitfossil für miocene Ablagerungen gelten, da es in einer grossen Anzahl von Arten und an vielen Orten in erstaunlicher Individuenzahl (St. Gérand-le Puy, Steinheim etc.) von Südfrankreich durch die Schweiz und über Deutschland bis Ungarn und an das caspische Meer hin, ja nach

*) *Dremotherium* Et. Geoffr., häufig auch *Dicroceros* genannt, in älterer Litteratur (Croizet) gelegentlich *Tragulotherium* und *Elaphotherium*. *Prox*, Hensel, Fraas. *Micromeryx*, Lartet.

den neuesten Mittheilungen von Lydekker*) in überaus nahe verwandten Formen bis nach Indien verbreitet ist.

Eine ausführliche Beschreibung seiner Merkmale kann daher in besonderem Masse am Platze sein, obgleich für das Gebiss dies von H. v. Meyer schon in einer Vollständigkeit und in so trefflicher Weise geschehen ist, dass wenig Neues beizufügen ist. Grössere Schwierigkeiten würde schon, sofern dies die Absicht unserer Arbeit wäre, die Unterscheidung der zahlreichen Species schaffen, um so mehr, da hier zum ersten Mal, aber allem Anschein nach durchaus nicht allgemein, geweihtragende Formen auftreten und also dergestalt — da an Hornlosigkeit der weiblichen und in manchen Species auch der männlichen Thiere nicht zu zweifeln ist — wenigstens in dieser Richtung ein sexueller Unterschied der Individuen auftritt, der bisher ausser Berücksichtigung fallen durfte. Zum ersten Mal begegnen wir also hier Wiederkäuern, welchen der Name Hirsche im heutigen Sinne des Wortes, und zwar Muntjak-Hirsche, beizulegen ist.

Schon in seiner ersten Arbeit über Palaeomeryx (Fossile Zähne und Knochen von Georgensgmünd, 1834 p. 94) hat H. v. Meyer mit aller Schärfe und mit ausgezeichneten Abbildungen (Taf. IX, X) die Merkmale des definitiven Gebisses dieses Genus geschildert und als wesentliches Erkennungszeichen die Palaeomeryxfalte bezeichnet, welche an untern Molaren von dem Gipfel des vordern Aussenhalbmondes nach der Mitte der Zahnbasis hinunterläuft, wobei gleichzeitig gezeigt wurde, dass diese Falte nicht etwa Palaeomeryx ausschliesslich zukommt, sondern in anderer Weise auch bei andern fossilen Wiederkäuern, z. B. bei Dorcatherium auftritt. Im Gegensatz zu Dorcatherium mit 7 Unterkieferzähnen werden Palaeomeryx 6 Unterkieferzähne zugeschrieben. Die in Georgensgmünd vertretenen Arten, *Palaeomeryx Bojani* und *Kaupii*, lassen auf Thiere von der Grösse des Edelhirsches und des Renthiers schliessen.

Eine fernere Species, *Palaeomeryx eminens*, ist von H. v. Meyer, ebenfalls mit vortrefflichen Zeichnungen, aus Oeningen beschrieben (Palaeontographica II. 1852 p. 78, Taf. 13 Fig. 5). H. v. Meyer, der sich, obwohl ihm das Vorkommen von muntjakähnlichen Geweihen neben Gebissen von Palaeomeryxgepräge wohl bekannt war, nie mit dem Gedanken befreunden konnte, dass Palaeomeryx gleichzeitig hornlose und horntragende Arten enthalten könne, stellt hier Palaeomeryx nebst Dorcatherium zu der Gruppe der Moschusthiere, unter welcher er indessen unrichtiger Weise Moschus und

*) Lydekker, Memoirs of the Geological Survey of India 1883, Sivalik selenodont Suina p. 32, 33. Propalaeomeryx sivalensis.

Tragulus zusammenfasst und die vollkommen richtige Bemerkung macht, dass die Palaeomeryxfalte bei diesen Thieren nicht fehle.*) In spätern Arbeiten wird schliesslich von H. v. Meyer die Zahl der Species von Palaeomeryx auf etwa acht gebracht.

Weit unvollständiger sind Palaeomeryx-Arten aus Eppelsheim von Kaup, Ossem. foss. de Darmstadt 1831—34, Pl. XIII, XIII C, unter dem Titel *Cervus nanus* und *Cervus Partschi* beschrieben worden. Mandelslohe und Jäger (Fossile Säugethiere Würtembergs 1850) machten sodann zuerst auf den reichen Fundort an Palaeomeryx in Steinheim aufmerksam, die sie den Hirschen zuschrieben, und Nordmann auf das Vorkommen desselben Genus in der Krim. (Palaeontologie Süd-Russlands 1858 p. 247.)

Einlässlicher hat sich Hensel mit dem nämlichen Genus beschäftigt (Zeitschrift d. deutschen Geol. Ges. XI. 2. 1859 p. 251. Taf. X. XI), an Fossilien aus Schlesien, an welchen wie in Steinheim kein Zweifel walten konnte, dass die Thiere muntjakähnliche Geweihe trugen, wenn auch von etwas anderer Stellung am Schädel, als bei den heutigen Arten. Nichtsdestoweniger zählt er diese schlesischen Hirsche unter dem Namen *Prox furcatus* unter die heute noch lebende Gruppe der Muntjak's und macht aufmerksam, dass derselben Gruppe, wenn auch generisch von Prox verschieden, der von Lartet aus Sansan beschriebene Dicroceros elegans angehöre.

Die neuesten deutschen Arbeiten über Palaeomeryx von Fraas, würtemberg. Jahreshefte 1862, Taf. XI und XII, Fauna von Steinheim, 1870**) befassen sich in höchst gründlicher Weise, unter Voraussenden einer vollständigen Litteraturgeschichte über das Genus, mit dem ausserordentlich reichen Material von Steinheim, wo vor allem die in Schlesien vorkommende Art in Hunderten von Individuen, und in seltener Erhaltung, nicht nur in ganzen Skeleten, sondern namentlich auch in vollständigen Schädeln, wo Geweih und Gebiss vereinigt sind, aufgefunden worden ist. Spärlicher ist daselbst auch Palaeomeryx eminens und eine kleine, von Lartet unter dem Namen Micromeryx bezeichnete Art vertreten. Fraas kommt hier bereits zu dem Schlusse, dem ich nichts Wesentliches beizufügen habe, dass sämmtliche Palaeomeryx-Arten, obwohl eine gute Zahl geweihlos gewesen zu sein scheint, da Geweihe sich weit seltener fossil vorfinden als Gebisse und nicht in so zahlreichen Grössenunterschieden, wie diese, der heutigen Muntjakgruppe einzuverleiben seien.

---

*) Am deutlichsten tritt sie auf bei Tragulus javanicus und Hyaemoschus aquaticus, schwächer bei Kanchil, Meminna etc. Von Alph. M. Edwards ist dies in seiner Monographie des Chevrotains (Ann. Sc. Nat. 1864) übersehen worden.

**) Wobei sich nur der Fehler eingeschlichen hat, dass der in Taf. VIII Fig. 9*b* abgebildete Zahn als vorderster Milchzahn bezeichnet ist, während dies D. 2 ist. Ein anderer Fehler findet sich in Fig. 8 Taf. IX, wo eine Zahnreihe unrichtig zusammengestellt ist, da sie vier Molaren enthält.

Die französische Litteratur hat sich mit Palaeomeryx nicht so einlässlich befasst wie die deutsche.

Unter dem Titel *Dremotherium Feignouxi* und *nanum* sind zuerst von Etienne Geoffroy-St. Hilaire (Revue encyclopédique 1832) mit Palaeomeryx identische Wiederkäuer aus der Auvergne beschrieben worden, die er zwischen die heutigen Genera Moschus und Tragulus stellt. Gervais (Paléontol. franç. p. 154) fügte dazu das Genus *Amphitragulus* und vermuthet, dass dasselbe mit dem deutschen Dorcatherium zusammenfallen möchte. Als Fundorte werden von ihm aufgeführt St-Gérand-le Puy, wo Dremotherium Feignouxi von Rehgrösse noch viel reichlicher vertreten ist als Prox furcatus in Steinheim; ferner Clermont, Issoire etc. Aus demselben Gebiete hatten schon früher Croizet unter dem Titel *Tragulotherium* und *Elaphotherium*, und Bravard unter dem Titel *Dremotherium* eine ganze Anzahl von Species aufgestellt und grosse Sammlungen angelegt, von welchen sich die erstere noch grösstentheils im Jardin des Plantes, die letztere im brittischen Museum befindet. *)

Am einlässlichsten haben sich Pomel (Catalogue méthodique p. 98 und Bulletin Soc. géol. 2. Sér. IV. 1846 Pl. IV Fig. 8) und Lartet (Colline de Sansan 1851) mit dem Genus beschäftigt. Pomel stellt das Thier zu den Traguliden und gibt die von H. v. Meyer namhaft gemachten Merkmale sehr genau an. Nach ihm sollten die seitlichen Metapodien am obern Ende mit dem Os du Canon verwachsen, während in neuester Zeit Gaudry (Enchaînements Fig. 152) dies nur für den Hinterfuss zugibt. Für Amphitragulus, wovon ebenfalls verschiedene Species erwähnt werden, macht Pomel, als Unterscheidungszeichen von Dremotherium, vier untere Praemolaren und also eine geringere Ausdehnung der zahnlosen Kieferränder, sowie das Fehlen der Palaeomeryxfalte an untern Molaren geltend. Weniger glücklich war Lartet, indem er aus Sansan unter dem neuen Titel *Dicroceros* drei Arten *(D. magnus, elegans, crassus)* aufführte, von welchen nur die zwei ersten im Gebiss die Palaeomeryxmerkmale an sich tragen. Erst später löste er D. crassus unter dem neuen Namen *Hyaemoschus crassus* von erstern ab und stellte ihn dem von H. v. Meyer aufgestellten Palaeomeryx Nicoleti (= Pal. eminens) gleichwerthig. **)

Eine sehr kleine Art wird endlich unter dem fernern Namen *Micromeryx Flourensianus* beschrieben. Eine Monographie mit einer grossen Zahl von Abbildungen

*) Reiches Material findet sich auch in den Museen von Lyon und von Toulouse, das reichste, von St. Gérand-le Puy, im Privatbesitz von Alph. Milne-Edwards in Paris, von Prof. Julien in Clermont-Ferrand, von Herrn Nouel in Orléans etc. etc.

**) Dicroceros elegans ist mit Geweih versehen, wie Palaeomeryx (Prox) furcatus; Dicroceros magnus entspricht dem Meyer'schen Palaeomeryx Bojani.

ist in neuester Zeit den Dremotherium- und Amphitragulus-Arten aus St. Gérand-le Puy von Filhol gewidmet worden (Annales des Sciences géologiques XI. 1881. Pl. 11—20). Da sie sich indes ausschliesslich mit Unterscheidung dort vorkommender Arten je nach Grösse begnügt und auf irgend welche weitere Umsicht in dem Maasse verzichtet, dass p. 44 und 46 nicht einmal die von Pomel genau angegebenen Genusmerkmale richtig wiederholt werden, und auch z. B. vom Milchgebiss, trotz überaus reichen Materiales, das vorlag, keine Notiz genommen wird, so ist die Kenntniss dieser Genera dadurch in nichts gefördert worden. Dem entspricht, dass diese Thiere mit den heutigen Moschina im engern Sinne (Moschus, Hydropotes, Elaphodus) zusammengestellt werden, ohne nur an eine Vergleichung mit Tragulina zu denken.

Als Ausgangspunkt für die Beschreibung der **Gebiss-Merkmale von Palaeomeryx** wird am besten die in allen Altersstadien so reichlich zugängliche und gleichzeitig mit andern Arten fast unvermischte Steinheimer-Art zu benutzen sein. Das Gebiss trägt vollkommen das Gepräge von heutigen Hirschen und besteht aus 6 obern und untern Backzähnen, zu welch' letztern indes gelegentlich, doch selten, ein siebenter hinzukommt; aus obern, weit vorragenden Eckzähnen mit vorderer First und hinterer Schneide und einer ähnlichen Krümmung in vertikalem Sinne wie bei Muntjak's, wenn auch weniger nach auswärts gebogen als bei diesen. Ober- und Unterkieferzähne sind niedriger als bei irgend einem heutigen Wiederkäuer, selbst die Tragulina nicht ausgeschlossen. Ein auffälliger Charakter besteht in der grossen Stärke der Emailschicht, mit Porcellanglanz wie bei heutigen Cervulina, wenn auch die Runzelung derselben stärker ist als bei diesen.

Oberkiefer-Molaren. Regelmässige Doppelhalbmonde mit sehr wenig tiefen Marken, aber grosser Vermehrung der Schmelzoberfläche durch sehr starke Falten und Mittelrippen der Aussenwand, selten fehlenden Innenfalten oder Spornen der Marken und starkem Basalwulst. An dem Zahnkörper, fern von Säulenform, neigen sich Aussen- und Innenseite von der Basis nach der Krone der Art zusammen, wie dies unter lebenden Hirschen nur bei Cervulus und Coassus (namentlich C. rufus, rufinus, auritus) der Fall ist.

Die Aussenwand besteht also nicht etwa aus Prismen, sondern aus zwei Pyramiden, die sich von dicker Basis an rasch nach der Spitze verjüngen und auf der Innenseite nicht nur als Mittelrippen, sondern als starke Kegel aus der Tiefe der Marke aufsteigen.

Aussenfläche der Aussenwand wie bei allen Hirschen aus zwei ungleichen Hälften: vordere mit sehr massiver und gegen die Spitze immer mehr als starke Falte sich lösender Mittelrippe; Hinterhälfte fast flach, Mittelrippe verwischt. Von den Randfalten der Aussenwand vordere ebenfalls sehr stark, die hintere schwach, aber scharf; die Mittelfalte — richtiger die Vorderfalte der Hinterhälfte, — von allen Vorragungen der Aussenwand am meisten vortretend, aber so niedrig, dass sie, obwohl sie von der Usur bald ergriffen wird, eher die Rolle einer Basalwarze spielt als einer Randfalte. Dies bedingt einen sehr merklichen Unterschied von den meisten heutigen Hirschen und findet eine Analogie nur bei Coassus (obige Species), wo diese Falte ebenfalls sehr niedrig ist und weit vorspringt.

Auch die Innenhalbmonde der obern Molaren sind unter sich sehr verschieden. Der vordere ist ausgedehnter, so dass der hintere wie nach hinten verschoben erscheint. Die Marken sind wenig tiefe, nach hinten geneigte Trichter, von welchen der vordere einen freien Ausgang in das Querthal hat, während der hintere dadurch abgeschlossen ist, dass sich das Hinterhorn dieses Halbmondes als ziemlich hohe und gefältelte Wand an die Aussenwand anschliesst. Innenfalten der Marken bilden, obwohl sie nach Individuen verschieden entwickelt sind, bei den Steinheimer-Kiefern die Regel. Constanter ist eine bald starke, bald schwache Falte in der Vordermarke, die bei Usur einen Sporn bildet. In der Hintermarke fehlt die Falte in der Regel, doch nicht immer, und kann also auch Usur-Sporne schaffen. Auch hierin kommt der heutige Coassus rufus dem Steinheimer-Thier am nächsten. Sehr verschieden fallen auch die Basalbildungen aus, die meist einen Kranz um den ganzen Zahn führen, dessen Aussenwand ausgenommen, und in der Oeffnung des innern Querthales zu einer einfachen, dem Nachjoch angelötheten, oder zu einer Doppelwarze anschwellen. *)

Die **obern Praemolaren** bilden wie bei ächten Hirschen halbe Molaren oder einfache, von hinten nach vorn immer schiefer verschobene Becher, von welchen der hinterste die grösste vertikale Höhe und die geringste Länge besitzt, der vorderste

*) Alle obigen Merkmale, Höhe des Zahnes, Tiefe der Marken, Bildung der Aussenwandfalten, selbst die Art der Schmelzrunzeln geben Anhaltspunkte, um von dem Steinheimer-Prox gleich grosse Zähne zu unterscheiden (namentlich in den Localitäten Günzburg und Reisensburg, Wetzler'sche Sammlung), die nicht zu Prox gehören, sondern einem Hirsch von der Gruppe Coassus oder Cariacus, die ich nicht weiter zu bestimmen wage. In ältern Abtragungsstadien sind sie von Palaeomeryx nicht zu unterscheiden, in der Jugend aber merklich säulenförmiger als bei diesem. Aehnliche Hirsche, aber mit grossen muntjakähnlichen Zähnen, finden sich in Grive-de St. Alban bei Lyon. Es möge dies mindestens als Wink dienen, dass die Manchfaltigkeit der Hirsche zur Miocenzeit schon gross war, wenn auch die Mehrzahl hornlos gewesen sein mag. Ob manche H. v. Meyer'schen Namen, wie C. nanus, medius etc., auf solche Thiere passen, ist unmöglich und unwichtig zu erörtern.

am meisten verschoben und am niedrigsten und am meisten seitlich comprimirt ist, so dass P. 2, obschon im Anfang niedriger als P. 1, den grössten Kronumfang besitzt. Wie diese Zähne schief stehen, so fallen auch ihre Usurflächen sehr schief aus und beschlagen hauptsächlich die hintere Kronhälfte. Hier ist denn auch bei allen Praemolaren, und ziemlich constant, ein kleiner Sporn vorhanden, der Aussen- und Innenwand zusammenbindet oder frei in die Marke vorspringt. Nicht selten findet sich hier, und besonders an P. 3 der auch bei Coassus besonders häufige Fall, dass die Marke sich nach der Innenwand des Zahnes hin öffnet. Die Aussenwand hat eine sehr starke Vorderfalte und Mittelrippe, während eine hintere Randfalte nicht immer da ist und eine hintere Mittelrippe noch seltener und leiser angedeutet ist. Auch die Praemolaren sind denjenigen von Coassus rufus am ähnlichsten.

Die **obern Milchzähne** sind vollkommen cervin und nicht etwa tragulin. D. 1 im Vergleich zu M. 1 mit schärfern Spitzen, etwas unregelmässig verschoben, namentlich vorderer Innenhalbmond nach innen weit vorspringend. D. 2 aus zwei vollständigen Hälften gebildet, aber in die Länge gestreckt, Hinterhälfte noch mit der normalen Marke, Vorderhälfte compress, fast ohne Marke. D. 3 scheinbar einfach, Aussenwand scheinbar nur Einer Molarhälfte entsprechend, wie ein Praemolarzahn aussehend, nur gestreckter.

Unterkiefer-Zähne. Auch sie sind schon im unverletzten Zustande niedriger als bei irgend einem heutigen Hirsch, die Marken also wenig tief, die Aussen- und Innengipfel nach oben zusammenneigend wie bei Cervulina und Coassina. Oberfläche massiv und glatt in Folge ungewöhnlicher Emaildicke.

Die **Molaren** sind auf den ersten Blick erkennbar an der von H. v. Meyer zuerst hervorgehobenen Falte, die von dem Gipfel des Vorder-Halbmonds steil nach der Zahnmitte absteigt, und wovon sich unter lebenden Thieren nur schwache Spuren bei Tragulus javanicus, aquaticus, Kanchil etc. finden. Ueberaus leise Spuren sind zwar auch bei Cervulus vorhanden, aber so schwach, dass ohne diese Analogie mit den fossilen Vorgängern ihnen Niemand Bedeutung beimessen könnte. Etwas stärker, und als Analogie mit der Palaeomeryxfalte nicht mehr verkennbar, tritt sie bei Coassus auf und namentlich bei Coassus rufus. Immerhin ist es wichtig beizufügen, dass auch bei Palaeomeryx diese Falte durchaus nicht immer dieselbe Stärke hat und dass sie an einzelnen Individuen oder Zähnen fast auf das Mass von heutigen Coassus reducirt sein kann. Allgemein ist nur, dass sie nur an Molaren und am Mittelhügel des hintersten Milchzahnes auftritt. In sehr leiser Art tritt sie gelegentlich auch am hintern Halbmond auf.

Die Innenwand der untern Molaren ist ähnlich gebaut wie die Aussenwand oberer. Die vordere Hälfte hat eine weit massivere Mittelrippe als die hintere, die vordere

Randfalte ist stärker als die hinterste und namentlich stärker als die vordere Randfalte der Hinterhälfte. Die stärkste Innenwandfalte ist die mittlere. An den innern Halbmonden stülpt sich im frischen Zustand der Rand blattähnlich über den Umfang des Zahncylinders vor, wodurch die Marken becherförmig werden. Ausser schwachen Mittelrippen enthalten sie keine Innenfalten oder Sporne, so wenig als bei heutigen Cervulina oder Coassina. An M. 3 ist ein halbmondförmig gebogener dritter Theil beigefügt. Ein Basalkranz wendet sich um den ganzen Zahn mit Ausnahme der Innenwand und schwillt am Vorder- und Hinterrand zu vorragenden Wülsten und in der Mitte der Aussenseite zu einer oft ansehnlichen Basalwarze an.

Die **Praemolaren** sind alle nach demselben Plan gebaut, aber von hinten nach vorn immer reducirter und schneidender. Sie bestehen wesentlich aus zwei Halbmonden, deren hinterer mehr oder weniger vollständig einer hintern Molarhälfte gleichkommt, während die vordere Hälfte offener und gestreckt ist. Das Vorderhorn der Vorderhälfte ist meist zweilappig, während ihr Hinterhorn eine in Zickzack gelegte Falte oder Gipfel bildet, der sich aber nie zum vollen Werth einer Innenwand erhebt wie bei heutigen Cervina. Selbst am hintersten Praemolarzahn, wo er am vollständigsten ist, bleibt er also auf der Stufe von Cervulina und Coassina (mit Ausnahme von C. rufus) und selbst noch von Axis. Der vorderste Praemolarzahn besitzt in seiner Hinterhälfte meist drei Innenfalten, während die vordere Hälfte schneidend ist. Die zwei hintern Praemolaren tragen fünf Innenfalten, d. h. erstlich die zwei vordersten kleinsten, eigentlich nur Fältelungen des Vorjochs, dann die von dem Hauptgipfel ausgehende Hauptfalte, einer vordern Innenwand gleichwerthig, endlich die zwei Schlingen des Nachjochs.

Sowohl nach Alter als nach Individuen kann die momentane Erscheinung dieser Zähne sehr verschieden ausfallen, und namentlich P. 1 und 2 einander sehr ähnlich sehen. Einzelne Zähne sind daher oft sehr schwer nach ihrer Ziffer zu erkennen, da das Vorderhorn auch an P. 2, seltener sogar an P. 1 einfach bleiben kann und auch die Hinterhälfte sehr verschiedene Selbstständigkeit hat. Am constantesten wächst indes doch die Mittelfalte oder der vordere Innenhügel vom vordersten zum hintersten Zahn zusehends an und kann sogar hie und da fast die Vollständigkeit wie bei ächten Hirschen erreichen.

Milchzähne des Unterkiefers. Die zwei vordern folgen dem Bauplan von Praemolaren, wovon sie sich nur durch gestrecktere und compressere Form unterscheiden. D. 2 ist vollständig ähnlich gebaut wie P. 1. Sehr eigenthümlich erscheint beim ersten Anblick der vorderste Milchzahn. Er ist so schneidend und enthält dieselben Theile wie die zwei hintern, aber dazu kommt eine kleine trichterförmige Grube einwärts vom Hauptgipfel, die an Praemolaren zu fehlen scheint. Bei näherem Zusehen erklärt sie

sich indes derart, dass der Hauptgipfel und die daran entspringende innere Hauptfalte so aneinander gepresst sind, dass das zwischen ihnen bleibende Thal nicht nur auf eine Spalte reducirt, sondern sogar durch eine einen Usurstreif liefernde Brücke zwischen dritter und vierter Innenfalte abgeschlossen werden kann. Der hinterste Milchzahn wird durch Entfaltung des vordersten Horns zu einem zweigipfligen Vordertheil dreitheilig und trägt in der Regel, doch nicht immer, an seinem Mitteltheil die Palaeomeryxfalte. Den Praemolarcharakter verräth der Zahn auch daran, dass der mittlere Innengipfel, obwohl so ansehnlich als der entsprechende Theil eines Molarzahns, doch nach der Innenseite in eine freie Falte ausläuft. Er bildet also in jeder Beziehung eine Mittelform zwischen Praemolar- und Molartypus; die hintere Hälfte ist molarähnlich, die vordere hat diejenige eines Praemolarzahns bis zu scheinbar vier Hügeln vervollständigt.

Auch für Unterkieferzähne von Palaeomeryx bilden die heutigen Cervulina und Coassina die nächste Parallele. Nur sind bei den heutigen Thieren die Zähne säulenförmiger geworden. Immer aber ist ein Keimzahn von Coassus rufus von einem solchen von Prox furcatus kaum zu unterscheiden. Diese Aehnlichkeit gilt sowohl für Molaren und Praemolaren, als für Milchzähne. Nur sind bei den altweltlichen heutigen Muntjak's die Praemolaren kürzer als bei den fossilen (nicht aber bei den neuweltlichen), und ist bei einzelnen Formen (Coassus rufus und humilis) die Innenfalte von P. 1 wie bei Cervina zu einer vollständigen Innenwand der vordern Zahnhälfte geworden, während Coassus rufinus und auritus noch die Gestalt der miocenen Stammform beibehalten haben. Einzelne Milchzähne von Palaeomeryx und Coassus von einander zu unterscheiden, dürfte sogar sehr schwer sein.

Obere **Eckzähne** stark vorragend, vielleicht bei beiden Geschlechtern, da in den meisten Sammlungen sich grosse und kleine Zähne von anscheinend ähnlichem Alter beisammen finden. S. Filhol, Quercy, Pl. 14. Im Alveolartheil mehr oder weniger gerade gestreckt und von sehr flach-ovalem Durchschnitt, in dem mit Email bedeckten ausser-alveolaren Theil allmählig schwach sichelförmig gebogen und von scharf dreikantigem Durchschnitt. Innenfläche fast eben oder sehr schwach convex. Aussenfläche durch eine scharfe, mit dem Alter freilich stumpfer werdende Leiste in zwei Facetten getheilt, eine glatte und ziemlich breite Vorderfirst, und eine leicht concave Aussenfläche, die am Hinterrand in scharfer Schneide mit der Innenfläche zusammentrifft.

Incisiven nicht mit Sicherheit zu beschreiben, allem Anschein nach von denjenigen der Cervulina nicht verschieden.

Da die Unterscheidung der Arten von Palaeomeryx grösstentheils, sofern wenigstens Geweihbildung fehlt oder unbekannt ist, auf verschiedenen Grössenmassen beruht, so kann die an Prox furcatus durchgeführte Beschreibung des Gebisses für das ganze

Genus dienen. Zu allem Ueberfluss füge ich nur noch an einer der Stuttgarter Sammlung angehörigen, ungewöhnlich sorgfältig erhaltenen **Oberkiefer-Zahnreihe** der grössten Art (*Palaeomeryx eminens* aus Steinheim, unsere Tafel VII) Folgendes hinzu:

M. 1 sup. von einem entsprechenden Hirschzahn nur durch niedrige Krone und daher seichte, blos trichterförmige Marken verschieden. Eine sehr schwache Innenfalte am Hinterrand der vordern, eine stärkere am Hinterrand der hintern Marke. Im unangegriffenen Zustand Mitte der Markenwand fast schnabelartig vorstehend und Hintermarke merklich nach auswärts verzogen. Aussenwand mit sehr stark vortretender Mittelrippe der Vorderhälfte, rings um den Zahn ein starker Basalwulst.

D. 1 sup. molarähnlich, doch unregelmässiger, verschoben; Innenhalbmonde unter sich ziemlich ungleich, vorderer viel weiter vortretend als der hintere, und beide so schief gestellt, dass die Usur lange Zeit nur deren vordere Kante ergreift und die hintere, ohnehin niedrigere und nach hinten geneigte intact lässt, so dass die Halbmonde noch nahezu wie Querjoche von Lophiodonten etc. aussehen.

D. 2 sup. ächt cervin, nicht tragulin. Zwei vollständige Marken mit pyramidenförmiger Aussenwand und Innenwand. Wie bei Hirschen vordere Zahnhälfte merklich kleiner als hintere, aber mehr in die Länge gestreckt als bei heutigen Hirschen; der Art, dass die vordere Grenzfalte der Aussenwand weit vor der vordern Marke liegt und mit Hülfe des von ihr ausgehenden Basalwulstes noch einen kleinen, von Usurlinien umsäumten Trichter vor dem Vorjoch bildet, von dem nicht nur bei heutigen Hirschen, sondern auch bei Muntjak's nichts da ist.

D. 3 sup. ebenfalls hirschähnlich. Aussenwand scheinbar einer gestreckten Vorderhälfte der Aussenwand von D. 2 oder eines Molarzahns entsprechend. Obere Marke und auch deren Innenwand offenbar den beiden Halbmonden von D. 2 gleichwerthig, wozu überdies — und stärker als an D. 2 — die Verlängerung nach vorn hinzukommt, die freilich hier von dem vordern Innenhalbmond eingerahmt erscheint. Selbst D. 3 enthält also trotz der grossen Zusammenschiebung und Compression dieses Zahnes noch Spuren des vollen Inhalts eines Molarzahnes.

Von ächten Hirschen und Muntjak's, sowie von Moschus unterscheiden sich also mindestens die zwei vordern Oberkiefer-Milchzähne im unverletzten Zustand durch Verlängerung des Vordertheils. Bei weit gediehener Usur würde aber dieser Unterschied verschwinden. Von Tragulina sind sie verschieden durch geringere seitliche Compression und deutliche Markenbildung, wobei es fraglich erscheinen kann, ob der vorderste und schneidende Lappen an D. 2 und 3 von Tragulina dem wesentlich von dem Basalwulst gebildeten Vorderansatz (Talon) des Palaeomeryx-Zahnes, oder dem nach vorn gezogenen Vorjoch entspricht. Mir scheint, dass er aus der Verschmelzung

des Talon von Palaeomeryx mit dem äusserst compressen Vorjoch gebildet sei. Immerhin sind die obern Milchzähne von Palaeomeryx eminens weit mehr in die Länge gezogen und entfaltet als bei heutigen Coassina und Cervulina.

Die Unterkieferzähne nebst Milchzähnen von Palaeomeryx eminens sind bei Fraas, Taf. IX Fig. 1 und Taf. VIII Fig. 15, sehr gut abgebildet. Es ergibt sich daraus, dass D. 2 am meisten mit P. 1 und nicht mit P. 2 übereinstimmt, obwohl er länger ist als P. 1. Wir ziehen daraus wieder die Lehre, dass eben alle Praemolaren und Milchzähne demselben Plan folgen, und dass nur der Grad der Reduction Unterschiede schafft, wobei aber die grössere Entfaltung der Milchzähne bewirkt, dass D. 2 immer noch mindestens so reichlich ausfällt oder selbst mehr als P. 1.

Von dem Artenreichthum der miocenen Muntjak's war schon oben die Rede. H. v. Meyer so gut als die französischen Autoren haben ihm durch reichliche Namengebung genügenden Ausdruck verliehen. So berechtigt auch bei den höchst bedeutenden Schwankungen an Grösse dieser Versuch sein mag, so wird er doch für kleinere Zahnpartien oder gar für einzelne Zähne schwerlich sicher durchzuführen sein, worüber sich indes weder die Palaeontologie noch die Zoologie grossen Klagen hinzugeben braucht. Weit wichtiger wäre die schon erwähnte und fast ohne Zweifel negativ zu beantwortende Frage, ob alle miocenen Muntjak's Geweih trugen. Anzunehmen ist vor allem, dass dies bei keiner einzigen Art für das weibliche Thier zutraf, so wenig als heutzutage. Allein es spricht auch Alles dafür, dass die Mehrzahl, und namentlich gerade die grössten miocenen Muntjak's, auch im männlichen Geschlechte geweihlos waren. Mit aller Sicherheit ist dies nur belegt für die Form von Steinheim und für diejenige von Sansan, welche beide eine Mittelgrösse unter den Palaeomeryx-Arten vertreten.

Ohne mich in diesen Streit um Species-Zahl und Maasse hineinzuwagen, begnüge ich mich mit einigen Andeutungen dessen, was mir in dieser Beziehung — der ich zwar bei dem Besuch der Sammlungen keine grosse Aufmerksamkeit zuzuwenden pflegte — als ungefährer Anschlag billig erschien.

Grosse Arten, von der Grösse von Renthier bis Edelhirsch. Vermuthlich alle geweihlos.

Pal. eminens (= P. Nicoleti) H. v. Meyer.*) Oeningen. Chaux-de-Fonds. Steinheim. Baltringen in Ober-Schwaben	Untere Molarreihe	ca.	90 mm.
	„ Praemolarreihe	„	60 „
	M. 3 inf.	„	40 „
Pal. Bojani H. v. Meyer. Georgensgmünd, Heggbach, Engelswies etc. in Würtemberg und Baiern. Obere Süsswasser-Molasse der Schweiz (Chaux-de-Fonds). Sansan *(Dicroceros magnus* Lartet). Villefranche d'Astaroc, Dép. du Gers. La Grive-St. Alban, Isère. Indien?	Untere Molarreihe	ca.	80 mm.
	M. 3 inf.	„	30 „
Pal. Kaupi H. v. Meyer. Ob mit Recht von voriger unterschieden? Georgensgmünd, Baltringen . . .	Untere Molarreihe	ca.	60 mm.
	M. 3 inf.	„	24 „
Artenay, Neuville etc. bei Orléans	Untere Zahnreihe	„	105 „
	„ Molarreihe	„	65 „
	„ Praemolarreihe	„	45 „
	M. 3 inf.	„	27 „

Mittelgrosse Arten, etwa der Grösse des Rehes entsprechend, theilweise im männlichen Geschlecht Geweih tragend.

Pal. (Prox) furcatus Hensel, mit muntjakähnlichem Geweih beim männlichen Thier. Eppelsheim, Steinheim, Dinkelscherben etc. Schlesien. Sansan.	Untere Zahnreihe	ca.	70 mm.
	„ Molarreihe	„	40 „
	„ Praemolarreihe	„	30 „
	M. 3 inf.	„	17 „
	Obere Molarreihe	„	33—35 „
	„ Praemolarreihe	„	28 „
Pal. Scheuchzeri H. v. Meyer. Häufig in allen Stufen der Molasse der Schweiz bis Baiern und Würtemberg. Weissenau bei Mainz etc.	Untere Molarreihe	ca.	40 mm.
	M. 3 inf.	„	17 „
Pal. (Dicroceros z. Th.) elegans Lartet. Sansan. Mas de Courron, Mas de Crepol etc., Dép. de la Drome etc. Orléans	Untere Zahnreihe	ca.	80 (75—92) mm.
	„ Molarreihe	„	43—53 „
	„ Praemolarreihe		33 „
	M. 3 inf.		17—23 „

*) An den Original-Exemplaren von Pal. Nicoleti in Chaux-de-Fonds habe ich mich überzeugt, dass diese angebliche Species mit Pal. eminens durchaus zusammenfällt.

Es wird wohl ausserordentlich schwer oder unmöglich sein, zwischen diesen drei angeblichen Arten, zu welchen sich überdies noch ein vierter, von H. v. Meyer (N. Jahrb. 1839 p. 4) für Palaeomeryx von Käpfnach eingeführter Name, *Orygotherium Escheri*, fügt, irgend eine Unterscheidung zu treffen, obschon ich zugebe, dass die Ueberreste aus den französischen Fundorten in der Regel in Kiefer und Geweih eleganter, graciler aussehen als in Deutschland, womit auch in Verbindung stehen mag, dass die Palaeomeryxfalte hier oft so schwach und unmerklich ausfällt, wie bei heutigen Cervulina. An untern Molaren ist die Innenwand oft fast faltenlos, mit sehr eleganten Mittelrippen und überaus zierlicher fächerartiger Vertheilung der Emailrunzeln, auch Praemolaren massiv, einfach und dickfaltig, und das ganze Gebiss merkwürdig glatt polirt, wie mit Firniss überzogen, — alles Merkmale, welche dieses Gebiss demjenigen des weiter unten zu beschreibenden Genus Amphitragulus ausserordentlich nahe bringen und sehr häufig zu Verwechselungen führten. Ein Versuch der Trennung wird aber immer hoffnungslos bleiben, bevor nicht das Geweih nach Stellung am Schädel und nach eigener Gestaltung in allen Altersstadien bekannt sein wird, wovon wir noch weit entfernt sind. Erst dann wird auch die Frage zur Erörterung kommen können, die ich einstweilen als vollkommen offen halte, ohne etwas zu ihrer Lösung beitragen zu können, ob nicht diese oder jene hornlose Form das weibliche Geschlecht dieser oder jener behornten repräsentiren könnte. Eine scrupulose Durchsuchung des Inhaltes einzelner Fundorte kann dies einzig zur Lösung bringen. Einstweilen ist auffallend, obschon dies theilweise den Sammlern zur Last fallen kann, dass Geweihe viel ungleicher vertheilt zu sein scheinen als Gebisse. Am reichlichsten kommen sie vor in Steinheim und, wie es scheint, in Schlesien. Häufig auch, obschon vorwiegend nur in Jugendstadien, in der Molasse von Würtemberg, Heggbach, Reisensburg etc., ferner in Sansan, im Département de la Drome etc. und in den Fundorten um Orléans.

Dremotherium Feignouxi Geoffr. St. Gérand-le Puy. Clermont, Issoire, Dép. de l'Allier . . .

Untere	Zahnreihe	ca. 70 mm.
„	Molarreihe	„ 40 „
M. 3	inf.	„ 20 „

Nach dem Gebiss würde ich es nicht wagen, diese Form von den vorigen getrennt aufzuführen, obschon — worauf ich zwar nur ein höchst geringes Gewicht zu legen geneigt bin — in St. Gérand-le Puy der Fall von vier (continuirlichen) Praemolaren häufiger aufzutreten scheint als anderswo. Auffallend ist aber das vollständige Fehlen von Geweihen in St. Gérand; die Sammlungen von Alph. Milne-Edwards in Paris und Prof. Julien in Clermont enthalten neben Hunderten von Kiefern kein einziges Geweih.

Pal. medius (= *pygmaeus* und *minor*) H. v. Meyer. Georgensgmünd. Heggbach, Haslach, Eggingen, Baltringen in Schwaben. Weissenau bei Mainz. Untere bis obere Süsswasser-Molasse der Schweiz. La Grive-St. Alban, Isère.

Untere	Zahnreihe	ca. 50 mm.
„	Molarreihe	„ 23—30 „
„	Praemolarreihe	„ 20 „
M. 3	inf.	„ 11—12 „

Auch hier kommen Fälle von vier untern Molaren vor.

Kleine Arten, von Tragulus-Grösse.

Micromeryx Flourensianus Lartet. Sansan. Steinheim, Dinkelscherben in Würtemberg . .	Untere Zahnreihe	ca.	40 mm.
	„ Molarreihe	„	22 „
	Praemolarreihe (4 Zähne)	„	15—18 „
	M. 3 inf.		8— 9 „

Schon Lartet hat mit vollem Recht bemerkt, dass diese Art trotz ihrer Kleinheit am meisten säulenförmige Zähne trägt. Auch sonst unterscheidet sie sich von den andern Arten durch auffallend stumpfes Zahnrelief und namentlich auch dadurch, dass hier, also schon im Miocen, an P. 1 inf. die Vorderhälfte eine so vollständige Innenwand besitzt wie heutzutage Coassus rufinus und humilis. Unter allen heutigen Cervulina steht also Pudu, der hypselodonteste aller Muntjak's, obwohl der kleinste, dem miocenen Micromeryx am nächsten und im Gebiss, abgesehen von etwas geringerer Grösse des letztern, so viel als identisch.

Amphitragulus.*)

In den französischen Sammlungen findet sich fast aus allen Localitäten, welche Dremotherien enthalten, doch nirgends so reichlich wie diese (vor allem aus dem Département de l'Allier**) und St. Gérand-le Puy, ferner aus Sauvetat, Puy de Dome, Artenay etc. bei Orléans), und, wie es scheint, ebenfalls in verschiedenen Grössen, obwohl nicht über die Mittelgrösse von Reh hinausgehend, ein wohl ohne Zweifel hornloser Wiederkäuer, der trotz der grossen Aehnlichkeit seines Gebisses mit dem von Dremotherium sich doch bei einiger Uebung davon nicht schwer unterscheiden lässt. Viel seltener ist das Thier in deutschen Sammlungen anzutreffen, obwohl es auch da nicht fehlt.***)

*) *Tragulotherium,* auch *Elaphotherium arvernense* Croizet. *Dremotherium* Bravard z. Theil. Abbildungen bei Pomel, Bulletin Soc. géol. de France 1846. 2e Série III. p. 369 u. IV. p. 385. Pl. IV. Fig. 7. Ferner bei Filhol, St. Gérand-le Puy Pl. 13. 15—17.

**) Besonders reichlich in der Bravard'schen Sammlung im Brittischen Museum, unter dem Titel Dremotherium deuterum, tritum und tetartum.

***) Im Brittischen Museum unter den für alles Mögliche gebrauchten Namen Cervus Partschi, C. nanus Kaup, C. medius H. v. Meyer aus der Gegend von Mainz (Klipstein'sche Sammlung).

Pomel (Catalogue méthodique p. 100) hat denselben unter obigem Namen zuerst von Dremotherium unterschieden. Er schreibt ihm 6 obere, 7 untere Backzähne zu. Das ganze Gebiss ist nach Pomel bei gleicher Grösse massiver als bei Dremotherium, Rippen der Aussenwand oberer Molaren und Praemolaren sehr stark; untere Praemolaren, namentlich P. 1 kürzer als bei Dremotherium und mit schwächer ausgebildeten Innenfalten. Sehr gut sind diese Verhältnisse am Unterkiefer auch bildlich dargestellt im Bulletin Soc. géol. de France 1846, a. a. O. Von Amphitragulus stellt Pomel nicht weniger als sieben Species auf, wovon die grösste, *Amphitragulus elegans*, ungefähr Dremotherium Feignouxi gleich komme.*)

Nach meinen eigenen Erfahrungen scheint allerdings, so wenig Gewicht diesem Umstand beizulegen ist, bei Amphitragulus die Vierzahl die Regel für untere Praemolaren so gut wie für untere Milchzähne zu bilden. Das augenfälligste Merkmal besteht indes in der im Vergleich zu Dremotherium massiveren Bildung der Zähne. Von vornherein zeichnen sie sich von solchen von Dremotherium aus durch schwächere bis fast fehlende Runzelung der Oberfläche. Sie sind merkwürdig glatt und polirt, wie aus Porzellan gegossen. Alle Kanten und Rippen sind massiver, stumpfer, alle Wandflächen, namentlich Innenwand von untern Molaren, auffallend gewölbt und ohne alle Mittelrippen und Randfalten — ein Umstand, der häufig sogar zu Verwechselung mit dem doch bei näherem Zusehen höchst verschiedenen Hyaemoschus crassus führte. Doch will ich nicht unterlassen, zu bemerken, dass diese starke Wölbung bei jungen Gebissen nicht bemerkbar ist und also nur Altersmerkmal sein kann. Die Aussenseite **unterer Molaren** entbehrt in der Regel der Palaeomeryxfalte, obwohl schwache Spuren derselben namentlich an M. 3 nicht so selten zu sehen sind. Die basale Mittelwarze ist in der Regel sehr klein und stumpf, und fehlt oft gänzlich. Die Aussen- und Innengipfel der Molaren sind mehr zusammengeneigt als bei Dremotherium.

Die **untern Praemolaren** sind kürzer als bei Dremotherium, dreizackig, doch die Mittelzacke sehr dominirend, mit weniger scharf ausgeprägten, wie verwischten Innenfalten; namentlich die zwei vordersten Fältchen des Vorderhorns kaum angedeutet, und nur die Hauptfalte von P. 3 nach P. 1 allmählig so zunehmend, dass sie einen eigentlichen Innengipfel bildet. Die zwei hintersten Falten um Merkliches schwächer als bei Palaeomeryx. Die Stellung von P. 4 ist sehr verschieden. In der Regel steht dieser

*) In die vortrefflichen Bemerkungen Pomel's schleicht sich leider der Missgriff ein, dass er unter dem Titel A. communis auch Gelocus aus den eocaenen Mergeln von Rançon bei Puy zu Amphitragulus stellt. Demselben Missgriff folgt Gervais, Paléontol. française, 2e Edit. p. 154, der zudem sehr irrig das Genus Amphitragulus dem Kaup'schen Dorcatherium gleichwerthig hält.

Zahn etwas isolirt von P. 3, aber auch weit davon getrennt, bis zum hintern Ende der Symphyse vorgeschoben; seltener stösst er unmittelbar an P. 3. Doch habe ich ihn an vortrefflich charakterisirten Kiefern von Amphitragulus auch gänzlich fehlen sehen.

Viel schwerer als Unterkieferzähne sind **Oberkieferzähne** von Amphitragulus zu charakterisiren und oft wohl fast unmöglich von solchen von Dremotherium zu unterscheiden. Immerhin erscheint auch an diesen, abgesehen von etwas geringerer Zahnhöhe als bei Palaeomeryx, Alles compacter, glatter, zugerundet, Falten und Rippen wenigstens an erwachsenen Individuen weniger scharf und weniger über den Zahnumriss vorstehend. Nur die Mittelfalte der Aussenwand der Molaren ist sehr kräftig, aber niedrig und tritt an M. 2 und 1 fast knospenartig vor. Auch an Oberkieferzähnen sieht aber an jungen Individuen und namentlich an Zahnkeimen Alles viel scharfblättriger aus und wird erst allmählig massiv und stumpf. Auch die obern Praemolaren sind kurz, P. 2 und 3 mit kaum offener Marke, indem die Markenwand von dem hintersten nach dem vordersten Praemolarzahn in immer stärkerem Grade auf eine Art Basalwulst reducirt ist. In abgetragenem Zustand sind freilich sowohl Ober- als Unterkieferzähne von solchen von Dremotherium kaum mehr zu unterscheiden.

Vom **Milchgebiss** von Amphitragulus sind mir Unterkieferpartien namentlich aus den Sammlungen in Orléans und wieder aus der Bravard'schen Sammlung im Brittischen Museum, aus Localitäten, wo Dremotherien fehlen, bekannt. In einzelnen Stücken aus unsicherem Fundorte halte ich es für so viel als unmöglich, junge Zahnreihen von Amphitragulus von solchen von gleich grossen Dremotherium-Arten zu unterscheiden, da das Typische von Amphitragulus, die Faltenlosigkeit und Wölbung der Zahnfläche, erst mit dem Alter sich ausbildet. In der Regel enthält auch die Milchzahnreihe einen unmittelbar an D. 3 anschliessenden einwurzligen vordersten Zahn, der bei Dremotherium fehlt. Doch finden sich in London aus derselben Localität, und nicht von den vierzahnigen zu unterscheiden, auch Milchgebisse ohne D. 4. Weder P. 4 noch D. 4 kann also als ein constantes Merkmal von Amphitragulus gelten. Immerhin sind die untern Milchzähne von Amphitragulus etwas niedriger und gestreckter als bei Palaeomeryx, an D. 1 fehlt die Palaeomeryxfalte, und die Basalwarzen sind so gut wie an Molaren nie säulenförmig, sondern niedrig, stumpf und breit. Von obern Milchzähnen gilt das Gleiche wie von den untern. Bei gleichem Plan wie Palaeomeryx sind sie niedriger, gestreckter und trotzdem in Folge der dem ganzen Gebiss zukommenden Compactheit und Politur kräftiger, massiver als bei gleich grossen Palaeomeryx-Arten; namentlich auch die Mittelfalte der Aussenwand an D. 1 und 2 zwar niedrig, aber sehr stark, D. 3 sehr niedrig.

Auch die **Eckzähne** von Amphitragulus scheinen von denjenigen von Dremotherium kaum unterschieden werden zu können. Wenn die so viel auffälligere Politur des Gebisses einen Leitfaden bieten sollte, so würden die Eckzähne von Amphitragulus kantiger und mehr nach auswärts gebogen sein und insofern denjenigen heutiger Cervulina noch näher stehen als diejenigen von Dremotherium.

Ueber den **Schädel** von **Amphitragulus,** sowie über denjenigen von **Dremotherium** hat Filhol (St. Gérand-le Puy, Pl. 15—17. 20) schöne Abbildungen, leider aber ohne alle Rücksicht auf Nathspuren, gegeben, nach welchen sich die beiden Genera, trotz der grossen Aehnlichkeit im Zahnbau, nach dieser Richtung sehr verschieden verhalten. Beide weichen vorerst von Tragulina wesentlich ab durch langgestreckte Form des postorbitalen Theils der Hirncapsel, an welcher sich bei beiden Genera die von den Augenbogen aufsteigenden Grenzkanten der Schläfengruben sehr rasch zu einer langgestreckten Sagittalcrista vereinigen, während diese Crista bei Tragulina nur sehr kurz ausfällt. Die Hirncapsel gewinnt dadurch in ihrem postorbitalen Theil eine Länge wie bei heutigen Moschina und Cervulina, aber ist wieder von beiden sehr verschieden durch die grössere Compression und das ausgedehnte Zusammenstossen der Schläfengruben in einer Sagittalcrista. Bei Dremotherium geht diese Compression viel weiter als bei Amphitragulus, was sich namentlich in der verschiedenen Breite der Occipitalfläche beider Thiere ausspricht (Filhol a. a. O. Pl. 17).

Sehr verschieden verhält sich auch die Bildung der Augenhöhlen. Bei Amphitragulus ragen deren Ränder so wenig über den Schädelumriss vor als bei Tragulina, während bei Dremotherium der Augenbogen so weit vorspringt wie bei Hirschen und Moschusthieren. Bei Amphitragulus sind dabei Supraorbitalrinnen nicht stärker angedeutet als bei Tragulina, während sie bei Dremotherium so ausgiebig entwickelt sind wie bei den Hirschen und Moschusthieren.

Nicht weniger wichtig ist der Nachweis, dass bei Amphitragulus eine Thränengrube, sowie Ethmoidlücken — so allgemeine Prädicate von Hirschen — so vollständig wie bei Tragulina zu fehlen scheinen.

Wenn man dies zusammenfasst, so ist allerdings offenbar, dass diese Schädelform von Allem, was heutige Hirsche im vollen Umfang des Wortes uns vor Augen führen, wesentlich verschieden ist und sich, anstatt diesen, weit eher Cainotherium und ähnlichen ausgestorbenen Formen annähert. Andererseits ist aber wiederum bekannt, dass einmal sowohl Thränengruben als Gesichtslücken selbst heutzutage nicht allgemeines Merkmal von Hirschen sind, und ebenso, dass eine Ausdehnung der Schläfengruben bis zur Erzeugung einer Sagittalcrista genügen würde, um die Gestalt der Hirncapsel bei manchen heutigen Hirschen, namentlich bei Moschina und Cervulina,

derjenigen der in Rede stehenden fossilen Formen sehr nahe zu bringen. Die Occipitalfläche von Amphitragulus und Dremotherium hat ohnedies bis auf kleine Détails keine nähere Analogie unter lebenden Wiederkäuern, als bei Pudu, in geringerem Maasse auch bei Elaphodus, während der Gesichtsschädel von Dremotherium (Filhol Pl. 20), der weder einer Thränengrube noch einer Ethmoidlücke zu ermangeln scheint, am ehesten die Physiognomie weiblicher Muntjak's anmeldet. Bei heutigen Moschusthieren, wo zwar die grosse Ausdehnung der Schläfengruben, die Art der Supraorbitalrinnen u. dergl. einige Aehnlichkeiten mit Dremotherium schafft, liegen, abgesehen von der Verschiedenheit in dem früher besprochenen Gebiss, die Eckzahn-Alveolen tiefer und nehmen einen viel grössern Theil des Gesichtsschädels in Beschlag als bei Dremotherium.

Noch viel weniger als bei Palaeomeryx wage ich bei Amphitragulus auf Unterscheidung von Arten einzugehen, obwohl kein Zweifel darüber bestehen kann, dass auch hier verschiedene Grössen vorkommen, wenn auch Pomel mit sieben Arten wohl zu weit gegangen sein mag.*) Die häufigste und grösste Art, *Amphitragulus elegans*, oft auch Amphitragulus communis genannt, kommt kaum den mittelgrossen Palaeomeryx-Arten gleich und zeigt folgende Dimensionen:

Oberkiefer-Zahnreihe	40—55 mm.
Obere Molarreihe	23—28 »
Unterkiefer-Zahnreihe (P. 4 ausgeschlossen)	60—65 »
Untere Molarreihe	ca. 36 »
Praemolarreihe (ohne P. 4) . . .	» 30 »
M. 3 inf.	12—15 »
Untere Milchzahnreihe (ohne D. 4) . .	29—32 »

*) Filhol a. a. O. zählt in St. Gérand-le Puy sechs verschiedene Grössen auf (Amph. elegans, lemanensis, Pomeli, meminoides, Boulangeri und gracilis), welche freilich an Dimension der untern Zahnreihe kaum weiter auseinanderstehen als die Zahlen 3 und 2.

Anhang.

Nur nachträglich mögen noch die folgenden Bemerkungen Platz finden über einige Fossilien, die ich nur nach Abbildungen kenne, und über deren nähere Beziehung zu den letztbehandelten Gruppen mehr oder weniger berechtigte Zweifel bestehen können.

1. Dorcatherium moschinum.

Von Falconer ohne nähere Angabe aus den sivalischen Hügeln erwähnt. Ebenso *Dorcatherium majus* und *minus* Lydekker.*)

2. Propalaeomeryx sivalensis Lydekker.**)

Da von diesem Thier ein einziger und überdies stark abgetragener oberer Backzahn abgebildet ist, so lässt sich daraus wenig Sicheres schliessen. Immerhin ist derselbe ähnlichen Altersstufen der grossen europäischen Palaeomeryx-Arten (P. eminens, Bojani etc.) so ähnlich, dass es wahrscheinlich erscheint, dass dieses Genus, und vielleicht in identischen Arten, bis nach Indien hin verbreitet sein mochte.

3. Dremotherium Pentelici Gaudry.***)

Ein hornloser Schädel aus Pikermi nebst Unterkiefern von zwei etwas verschiedenen Grössen, welche von Gaudry einstweilen nur provisorisch mit dem französischen Genus Dremotherium vereinigt worden sind. An dem Schädel ist auffallend die bedeutende Grösse der

*) Falconer, Palaeontolog. Memoirs I. 1868, p. 23. Lydekker, Palaeontologia Indica. 1880, p. 181.

**) Lydekker, Palaeontologia Indica. Ser. X. Vol. II. 1883, p. 173.

***) Gaudry, Animaux fossiles de l'Attique, 1862, p. 305. Pl. LVI, Fig. 5, 6.

Bullae osseae (ähnlich wie etwa bei Hydropotes), aber noch mehr — sofern hier nicht etwa ein Fehler des Zeichners vorliegen sollte — die nicht geringere Ausdehnung des sphenoiden Theils der Hirncapsel, welche vor der Bulla so weit abwärts steigt, wie diese selbst, ein Verhalten, wovon mir weder an heutigen noch an fossilen Wiederkäuern (namentlich nicht an Dremotherium oder Amphitragulus) ein zweites Beispiel bekannt ist.

Der Unterkiefer trägt sechs niedrige Zähne mit schwacher Palaeomeryxfalte an den Molaren, deren Innenwandblätter in Folge von starker Faltenbildung leicht dreizackig erscheinen. Die Praemolaren sind nach der Zeichnung weder traguloid, noch cervin, sondern cervuloid.

In neuester Zeit hat W. Dames*) die Vermuthung geäussert, dass diese Ueberreste von einem Hirsch herrühren möchten, zu welchem im männlichen Geschlechte die Geweihe gehören könnten, die in jüngerer Zeit in Pikermi aufgefunden wurden und den Namen *Cervus Pentelici* erhalten haben und sich ziemlich ähnlich verhalten mit denjenigen, welche durch Gaudry vom Mont Léberon in Vaucluse unter dem Titel Cervus Matheronis beschrieben worden sind.

Abgesehen davon, dass der Schädel von Pikermi auf ein merklich kleineres Thier scheint schliessen zu lassen, als die Geweihe von derselben Stelle oder diejenigen vom Mont Léberon, steht meines Erachtens der Vermuthung von Dames die Thatsache entgegen, dass die Unterkiefer aus Pikermi, wie schon bemerkt, namentlich in den Praemolaren durchaus nicht auf ächte Hirsche, sondern auf Muntjaks hinweisen und, so viel ich nach den Abbildungen schliessen kann, mit denjenigen von Palaeomeryx (Dremotherium) die nächste Uebereinstimmung zeigen. Ich halte also die Vermuthung Gaudry's, dass in Pikermi ein Dremotherium vertreten sei — neben dem Cervus Pentelici — für gerechtfertigter als diejenige von Dames.

4. Leptomeryx Evansi Leidy.**)

Ueberaus viel unwahrscheinlicher sind die Andeutungen über Vertretung europäisch-miocener Tragulus- oder Cervulus-Formen in Nordamerika. Unter obigem Titel beschreibt zunächst Leidy einen Schädel eines kleinen hornlosen Wiederkäuers, der in Gemeinschaft von Oreodonten, Anchitherien etc. im Miocen der Mauvaises-Terres von Oregon gefunden wurde, und an dem er Merkmale von Tragulina und Hirschen combinirt findet.

Weder die Abbildungen, noch die sehr einlässliche Beschreibung Leidy's scheinen mir dies zu rechtfertigen. Die Merkmale des Schädels mit Einschluss namentlich des Unterkiefers scheinen weit eher auf eine nahe Beziehung von Leptomeryx zu den in Nordamerika so stark vertretenen Vorläufern der Camelina (Oreodon, Procamelus, Leptauchenia etc.) hinzudeuten und denjenigen von Tragulina und Cervina sehr fern zu stehen.

Zu demselben Schluss scheint mir das fast vollständig erhaltene Gebiss (für die Milchzähne leider nur im Text beschrieben) zu führen. Von vorn herein ist es bemerklich durch die den Kameelen so eigenthümliche Unregelmässigkeit der Ausführung des selenodonten Baues von obern und untern Molaren. Aber auch die Praemolaren stehen vor allem denjenigen von Tragulina sehr fern; eher liessen sie sich — mindestens für diejenigen des Unter-

---

*) W. Dames, Zeitschrift d. Deutschen Geologischen Gesellsch. 1883, p. 92. Taf. V.

**) Leidy, Extinct Mammalian Fauna of Dakota and Nebraska. 1869, p. 165. Pl. XIV, Fig. 1—8.

kiefers — in dem stark abgetragenen Zustand, den die Abbildung darstellt, mit solchen von Coassina vergleichen. Aber weit näher scheinen sie sich wieder denjenigen von Procamelus und ähnlichen kleinen Prodromal-Formen von Camelina anzuschliessen. Nach jeder Richtung scheint mir also Leptomeryx den hornlosen Wiederkäuern des europäischen Miocens sehr ferne zu stehen.

5. Hypertragulus calcaratus und tricostatus Cope.*)

Die kurzen Diagnosen, mit welchen Cope bei Aufstellung seiner zahlreichen Formen fossiler Thiere sich zu begnügen pflegt, schliessen leider europäische Palaeontologen von der Verwerthung seiner Arbeiten grösstentheils aus. Was die genannten Wiederkäuer aus dem Miocen von Colorado anbetrifft, so lässt indes trotz der Bemerkung von Cope, dass dieselben mit Dremotherium und Leptomeryx am nächsten verwandt seien, die von ihm geschaffene Synonymie (Leptauchenia calcarata), sowie seine Bemerkung, dass sein Genus Hypisodus, das er nicht von Poëbrotherium unterscheiden könne, mit Hypertragulus in eine und dieselbe Wiederkäuer-Gruppe gehöre, schliessen, dass eine Beziehung zu Dremotherium nur in sehr weitem Sinne zu denken sei.

6. Zu der an sich schon genug ergiebigen Synonymie der Palaeomeryx-Arten sei noch, da er auf einer sehr genauen Arbeit beruht, für *Palaeomeryx eminens* der von Fraas (Würtembergische Jahreshefte 1862, p. 128) vorgeschlagene, aber von ihm selber später (Fauna von Steinheim p. 43) zurückgenommene Name *Cervus pseudelaphus* nachgetragen.

Zu den Synonymen von *Hyaemoschus crassus* wird wohl auch *Moschus antiquus* Kaup (Ossem. foss. de Darmstadt. Tab. XXIII, Fig. 4) zu fügen sein.

Als Fundorte von *Palaeomeryx Bojani* und von *Dorcatherium Naui* sei nachträglich auch noch Eibiswald in Steiermark genannt, als Fundort für *Amphitragulus elegans* die Molasse von Welschenrohr im solothurnischen Jura.

---

*) Cope, Bulletin of the United States geolog. and geograph. Survey of the Territories. I. 1874, p. 26.

Schlusswort.

Da aus Gründen, die sofort zur Sprache kommen sollen, die Fortsetzung dieser Arbeit, sofern sie mir möglich sein sollte, in manchen Beziehungen von der in den zwei bisherigen Abtheilungen derselben eingehaltenen Methode wird abweichen und den etwaigen Gewinn aus beiden, nebst Zuziehung neuer Hülfsmittel, die bisher ausser Betracht fallen durften, gemeinsam wird verwerthen müssen, so möchte es am Platz erscheinen, für Fachgenossen, welchen das Eingehen in so mühselige Untersuchungen, wie sie namentlich den Gegenstand dieser zweiten Abtheilung bilden, abschreckend erscheinen könnte, in wenigen Worten mindestens die Zielpunkte des Bisherigen zusammenzustellen. Sie lassen sich etwa in folgender Weise formuliren:

1. Rehabilitirung des Werthes von Merkmalen von Gebiss als Wegweiser für Aufdeckung von Verwandtschaftslinien an fossilen oder lebenden Thieren — hier Selenodonten — entgegen den von Kowalewsky so stark in Vordergrund gestellten Merkmalen des Fussskeletes.

2. Erneuter Nachweis der Gemeinsamkeit des Bauplanes von Gebiss bei Paridigitaten und Imparidigitaten im Vergleich zu der von Kowalewsky betonten Ungleichwerthigkeit in beiden Abtheilungen. Mit Hinweis auf gemeinsame Art der Modification und vielleicht selbst gemeinsame Form in beiden Reihen.

3. Untersuchung des taxonomischen Werthes von Schädelbau (Abtheilung I) und Zahnbau (Abtheilung II) an lebenden Hirschen. Abwägung der einzelnen Merkmale von Gebiss und des besondern Werthes einzelner Zahngruppen, sei es des provisorischen sei es des definitiven Gebisses, für Taxirung von Verwandtschaftsbeziehungen bei Selenodonten.

4. Versuch einer Gruppirung fossiler Selenodonten und Confrontirung derselben mit den lebenden an der Hand des Leitfadens, welchen Schädelbau und Zahnbau bei den letztern bieten, und worüber wohl die unten folgende Uebersicht des Inhaltes der beiden bisherigen Abtheilungen dieser Arbeit einen ausreichenden Ueberblick bietet.

II. Cervina.

Schon in dem Vorhergehenden ist angedeutet worden, dass sich Zähne, die auf ächte Hirsche von Rehgrösse zu deuten scheinen, nicht selten in miocenen Terrains und namentlich an den Fundorten von Palaeomeryx vorfinden. Die bisherigen Vorkommnisse der Art sind indes viel zu fragmentar, als dass es erlaubt schiene, denselben durch Namen eine bestimmte Stelle in dem Verzeichniss fossiler Thiere anzuweisen, wenn auch dieser Versuch von H. v. Meyer und anderen Autoren schon gemacht worden ist.

Znverlässerige Stellen miocenen Hirschgebietes sind die bekannten Fundorte von Hufthieren im Mittelmeergebiet, wie Mont Léberon in Vaucluse und Pikermi bei Athen, und die sivalischen Fundorte Indiens.

Viel reichlicher und vollständiger werden solche Documente in jüngeren Terrains, und vor Allem im Pliocen, wo gewisse Gegenden daran sehr reich sind und auf einen Luxus an geweihtragenden Hirschen deuten, wofür sich Analogien nur noch in den reichsten Centren jetzigen Hirschgebietes finden. Vor Allem ist dies der Fall in der Auvergne, in Toscana und in Süd-England, über deren Hirschreste bekanntlich bereits eine reiche Litteratur besteht, die freilich für die beiden ersten Länder aus älterer Zeit stammt, ohne seither den neueren Bedürfnissen angepasst worden zu sein. Bis endlich in noch neueren Terrains, im sogenannten Diluvium und Alluvium, in Knochenhöhlen und Torflagern dieser reiche Rahmen sich mindestens für Europa allmählig wieder leert und eine geographische Localisirung der Hirscharten Platz greift, die sich nach und nach den Verhältnissen der Gegenwart anschliesst.

So sehr es im Plan meiner Arbeit liegen sollte, auch diese ausgedehnten Gebiete fossiler Hirsche nach ähnlicher Methode wie bisher in eine Darstellung der allmähligen Metamorphose des Hirsch-Typus in weitestem Umfang einzuschliessen und auf diese

Weise sowohl in morphologischem als in geographischem Sinn einen Anschluss an die gegenwärtigen Verhältnisse zu suchen, so lässt sich doch dies kaum ausführen. Vor Allem wegen des ausserordentlichen Zuwachses an Material, der die Verpflichtung schafft, auf solchem Boden die Untersuchung in ähnlicher Weise durchzuführen, wie man es etwa für heutige Thiere an der Hand des dafür in den anatomischen Museen vorhandenen osteologischen Materiales verlangen würde. Hiemit wird aber die Aufgabe auch so schwerfällig, dass sie auf Reisen für den Einzelnen nicht mehr zu bewältigen ist, sofern ihm nicht sorgfältige Localarbeiten an der Hand aller dazu nöthigen Hülfsmittel zur Seite stehen.

Es wird also unerlässlich sein, für das Studium aller dieser Geweihträger mindestens das Geweih, diese so typische Zuthat zu der Ausrüstung der verschiedenen Formen, gleichzeitig mit den etwa vorhandenen Documenten über Schädelbau und Zahnbau in Betrachtung zu ziehen, was das Ziel einer dritten Abtheilung unserer Arbeit ist. Ebenso gut als Abschluss der bisherigen, lediglich dem Schädelbau und dem Zahnbau gewidmeten Abtheilungen, wie als Einleitung in die noch obliegende begnüge ich mich einstweilen mit einer kurzen Uebersicht dessen, was an Vorarbeiten für diesen letzten Theil der Aufgabe vorliegt.

Deutschland und anstossende Gebiete.

Ausser den im Obigen speciell behandelten Cervulina des Miocen und dem schon genannten Hirsch von geringer Grösse, welche, wie schon H. v. Meyer und Kaup andeuteten, hier und da als Begleiter von Palaeomeryx-Arten auftreten (gelegentlich als *C. lunatus, C. Partschii* u. dergl. bezeichnet), sind von Kaup*) Muntjakgeweihe aus Eppelsheim *(C. anocerus, dicrocerus, trigonocerus)*, die wohl zu Palaeomeryx zu zählen sein werden, und aus diluvialem Terrain derselben Gegend Geweihe und Gebisse

*) Ossemens fossiles de Darmstadt 1832. Taf. XXIII. XXIV.

von Hirschen im engern Sinne des Wortes dargestellt worden (*C. curtoceros*, *C. Bertholdi)*, die mit heutigen Hirschen übereinzustimmen scheinen. Einlässlichere Arbeiten sind wiederholt den alluvialen Hirschformen gewidmet worden.*)

England.

Ausser den schon aus früherer Zeit bekannten Arten der pleistocenen Fauna**) hat namentlich das Forest-bed von Norfolk eine Anzahl pliocener Formen von Hirschen zu Tage gefördert, über welche zum Theil Falconer***), einlässlicher Boyd Dawkins†) Bericht erstattet haben. Zu den postglacialen Arten Englands würde nach Letzterem ausser dem von seinem Vorgänger nicht genannten Elenthier eine neue Species, *C. Browni* Dawkins beizufügen sein; zu den praeglacialen die aus der Auvergne bekannten *C. ardeus* und *polignacus*, sowie eine Anzahl neuer Arten, *C. carnutorum* Laugel und *C. verticornis*, *suttonensis*, *cylindroceros* Dawkins. In der letzten der genannten Arbeiten versucht Dawkins eine Anordnung der Hirsche nach der Geweihform, die uns später beschäftigen wird.

---

*) H. v. Meyer, Cervus Alces fossilis. Nova Acta Nat. Cur. XVI. 2. 1833, p. 463. Goldfuss, Riesenhirsch, Elen, Edelhirsch. Ebendas. X. 1821, p. 455. Taf. 39–43. Nordmann, Palaeontologie Süd-Russlands. 1858, p. 217 u. f. (Riesenhirsch, Elen, Renthier, Edelhirsch, Damhirsch, Reh). Hieher gehört auch der Nachweis auf eine Anzahl eigener Arbeiten, welche sich gelegentlich mit der Erscheinung oder der Verbreitung heutiger Hirschformen in pleistocener bis praehistorischer Zeit befassten. L. Rütimeyer, Untersuchung der Thierreste aus den Pfahlbauten der Schweiz, 1860. Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz, 1861. Ueber die Herkunft unserer Thierwelt 1867. Ueber die Renthier-Station von Veyrier am Salève. Archiv für Anthropologie 1873. Ueber die Knochenhöhlen von Thayngen und Freudenthal. Ebendas. 1874 u. 1875. Die Veränderungen der Thierwelt in der Schweiz seit Anwesenheit des Menschen, 1875. Spuren des Menschen aus interglacialen Ablagerungen in der Schweiz; Arch. f. Anthropologie, 1875. Ueber die Ausdehnung der pleistocenen oder quartären Säugethierfauna; Verh. d. Schweiz. Naturf. Ges. 1875. Thierüberreste aus Tschudi'schen Opferstätten am Ural; Arch. f. Anthrop. 1875. Ueberreste vom Büffel aus quaternären Ablagerungen von Europa; Verh. der Basler Naturf. Ges. 1875. Ueber Pliocen und Eiszeit auf beiden Seiten der Alpen; ein Beitrag zur Geschichte der Thierwelt in Italien seit der Tertiaerzeit, 1875.

**) Owen, British fossil Mammals 1846 (Riesenhirsch, Höhlen- und Edelhirsch, Ren- und Damhirsch, Reh und C. Bucklandi).

***) Falconer, Palaeontological Memoirs 1869. Vol. II. p. 472. 479. Pl. 37. C. Sedgwickii. C. polignacus, Rusa, clactonianus etc.

†) Boyd Dawkins, Quart. Journ. Geol. Soc. of London 1869, p. 192. 1872, p. 405. 410. 1878, p. 402.

Frankreich.

Cuvier in seinen Ossemens fossiles IV. 1823, p. 72 behandelt bekanntlich an fossilen Hirschen nur diejenigen aus alluvialen Terrains, wie den Riesenhirsch, Renthier, Damhirsch, Reh und die meist so unvollständigen Ueberreste aus Knochenbreccien, in welchen freilich sein Scharfblick schon an einzelnen Zähnen bereits gelegentlich die Merkmale von heutzutage auf Asien beschränkten Formen erblickte (p. 189, 196 Pl. XV, Fig. 4, 5). Mindestens einige dieser Arten (Edelhirsch, Damhirsch) sind auch in Höhlen Spanien's gefunden worden.*)

Den Anfang der Litteratur über die so reiche Hirschfauna der Auvergne bildet daher die Arbeit von Devèze et Bouillet**), welche etwa sieben Arten von Hirschen aus der Umgebung von Issoire aufführt. Für unsern gegenwärtigen Zweck ist daraus höchstens zu entnehmen, dass darunter mindestens auch Säulenzähner wie diejenigen der heutigen Rusagruppe vertreten sind (Pl. VIII, Fig. 8).

Bessere Abbildungen, mindestens für Geweihe, aber ohne Text, liefert das Werk von Croizet et Jobert***), das aus der Umgebung von Issoire acht Hirscharten aufstellt. Aus den leider sehr ungünstig gewählten Abbildungen von Gebisspartien ist indes kaum mehr zu entnehmen, als aus den vorigen, um so weniger, als einige Darstellungen nachweislich (Pl. III, Fig. 1) auf ungenauer Zeichnung beruhen.

Eine eigenthümliche Form von Gebiss, deren Beschreibung besser im Anschluss an das zugehörige Geweih zur Sprache kommen wird, ist vorläufig auf unserer Tafel X dargestellt worden. Es tragen diese Zähne in den Sammlungen aus der Auvergne den Namen *C. pardinensis* Cr. et Job.

Dem Knocheninhalt der Höhlen von Lunel-Viel ist von Marcel de Serres†) eine sehr sorgfältige Arbeit gewidmet worden. An der Hand eines freilich höchst spärlichen Vergleichungsmateriales (Skelet von Damhirsch, Axis, Edelhirsch und virginischem Hirsch) werden die Hirschüberreste mit einem merkwürdigen Aufwand von

---

*) Falconer Palaeontological Memoirs II. 1869, p. 554.

**) Devèze et Bouillet. Essai géol. et minéral. sur les environs d'Issoire 1827.

***) Croizet & Jobert. Recherches sur les Ossem. foss. du Dép. du Puy-de-Dôme 1828.

†) Marcel de Serres, Dubreuil et Jeanjean. Rech. sur les ossem. humatiles des Cavernes de Lunel-Viel 1832. Zerstreute Arbeiten über ähnliche Vorkommnisse der Umgebung von Montpellier wären von de Christol zu verzeichnen. (C. Alces, Ann. sc. nat. 2e sér. IV. 1835, p. 201, 226 etc.)

Scharfsinn auf vier Species vertheilt. So bedenklich eine Palaeontologie erscheinen könnte, welche an blossen Zeichnungen fossile Species unterscheiden wollte, so lassen sich doch, wenigstens wenn eigene Erfahrung im Zeichnen die Arbeiten Anderer in Bezug auf Treue taxiren lässt, die gewissenhaft gezeichneten Abbildungen dieses Werkes mit grosser Bestimmtheit zwei wohlbekannten heutigen Arten zuweisen. Ohne auf die einzelnen Figuren, deren die meisten bestimmbar sind, einzugehen, entspricht sein C. intermedius und einzelne Gebisspartieen des antiquus dem Edelhirsch der Höhlen *(Strongyloceros spelaeus Ow.)*, der C. coronatus (mit den bei dem Renthier so häufigen Cristae vom Augenbogen einwärts der Rosenstöcke nach den Schläfencristae) sowie einzelne Abbildungen von Gebisspartien und Geweihbasis von C. antiquus und die Darstellungen von C. pseudovirginianus dem Renthier.

Ueber die grosse Sammlung fossiler Hirschüberreste aus der Auvergne von Bravard, wovon später die Rede sein wird, besteht nur ein handschriftlicher Catalog im Britischen Museum. Auch der vortreffliche Palaeontolog Pomel, der bereits (Bulletin Soc. géol. de France 2e sér. III, p. 178) einige der Missgriffe von Marcel de Serres durchaus richtig erkannte, hat sich bekanntlich umfangreicher Publicationen enthalten. Er begnügt sich bezüglich der fossilen Hirsche*) mit einer Uebersicht, welche aus dem Loire-Gebiet nicht weniger als etwa 20 Arten (wovon 7 von ihm neu benannte) aufzählt, deren Namen uns einstweilen entbehrlich sind, und sie gleichzeitig in Gruppen theilt, die, so weit möglich, denjenigen heutiger Hirsche angepasst sind.

Geweih mit Basalspross, **Cataglochis** Croizet et Jobert: *Tarandus* (Renthier), *Platyceros* (Damhirsch), *Strongyloceros* (Edelhirsch), *Rusa*.

Geweih ohne Basalspross, **Anaglochis** Croizet et Jobert: *Polycladus* und *Capreolus* (Rehe).

Seinem Vorbilde folgt P. Gervais**) mit den Genera *Alces*, *Tarandus*, *Cervus* und *Micromeryx* für die Zunft der Hirsche, und den Unterabtheilungen *Dama*, *Polycladus*, *Elaphus*, *Axis*, *Capreolus*, *Diglochis* und *Dicrocerus* für das Genus Cervus. Der Gesammtfamilie der Cervidae werden des Weitern ausser dieser Zunft der **Cervina** zugetheilt die Zunft der **Camelopardalina** und diejenige der **Moschina** mit den Genera *Moschus*, *Dremotherium*, *Amphitragulus* und *Lophiomeryx*. Die mannigfachen Gebrechen dieser überdies von allerlei Verwechselungen im Einzelnen begleiteten Anordnung sind in dem bisherigen Theil dieser Arbeit an den Tag gekommen.

---

*) Pomel, Catalogue méthodique 1853, p. 103.
**) Gervais, Paléontol. française, 2e édit. 1859, p. 142.

In neuester Zeit ist ausser den überaus reichen Vorkommnissen von Hirschen wohlbekannter Art in französischen Knochenhöhlen nur noch ein erneuter Nachweis von schon Gervais bekannten Geweihen in obermiocenem Terrain von Vaucluse hinzugekommen, die Gaudry*) mit Gervais der Rusa-Gruppe zuweist, als *Cervus* (Axis) *Matheronis* Gerv.

Italien.

Trotz dem glänzenden Vorrath an Ueberresten von fossilen Hirschen aus den verschiedenen Terrains des Arno-Thales, welche seit den Zeiten Targioni-Tozzeti's und Nesti's in den Museen von Florenz, Pisa, Montevarchi, Arezzo etc. aufgespeichert liegen, hat diese reiche Ernte, sehr verschieden von derjenigen in Frankreich, noch keinen einzigen einheimischen Bearbeiter gefunden. Zu den von Nesti aus pliocenen Schichten aufgezählten Arten, *C. dicranius*, dessen Schädel vorläufig in Abtheilung I, 1880 unserer Arbeit, Taf. I, dargestellt worden ist, und *C. ctenoides*, hat lediglich Forsyth Major**) die Liste der pliocenen Hirsche des Arno-Thales und der Umgebung von Siena um einige Arten, *C. elsanus* von Casino und zwei ungenannte Arten aus Val d'Arno, aber ohne Beschreibung derselben vermehrt. Einzelne Angaben über die Umgebung von Rom finden sich in den Schriften Ponzi's.***)

Eine höchst einlässliche und mit sehr sorgfältigen Abbildungen versehene Arbeit ist dagegen den fossilen Hirschen von Ober-Italien von Cornalia****) gewidmet worden. Aus Fluss-Alluvien, Höhlen und Torflagern: Riesenhirsch, Elen, Damhirsch, Reh. Aus dem vor einem Jahrzehnt vielbesprochenen praeglacialen oder glacialen Lignit von Leffe bei Gandino: *C. orobius* Bals. und *C. affinis* Cornalia, sowie C. pachyceros Cornalia aus postpliocenem Sand von San Columbano. Nach der Abbildung des Unterkiefers (Fig. 1, Pl. XXVI) gehört C. affinis zu den Säulenzähnern unter den Hirschen und stimmt sehr nahe mit C. axis überein, während C. orobius, dessen Darstellung (Pl. XXV),

---

*) Gaudry, Ossemens fossiles du Mont Léberon 1873, p. 65, Pl. XIII.

**) Forsyth Major, Atti della Soc. Toscana di Sc. natur. I, 1. 1875, p. 40, 45, woselbst auch die nöthigen Nachweise über die Arbeiten Nesti's.

***) Ponzi, Ossa fossili subappennini dei dintorni di Roma etc. Real Accad. dei Lincei 1878, p. 24.

****) Cornalia, Mammifères fossiles de Lombardie. 1858—71. Cerfs p. 45 u. f. Pl. XV—XXVI. Gastaldi, Atti dell' Accad. dei Lincei II, 1875.

da das Original zu Grunde gegangen ist, ausschliesslich auf einer Zeichnung von Balsamo-Crivelli beruht, wohl billig von vorneherein aus der Litteratur zu beseitigen ist. Die sehr ungenügende Zeichnung ist sehr ähnlich einem Rehspiesser. Aus der Darstellung des Gebisses ist gar nichts zu schliessen, da die Zähne entweder durch Verwitterung abgeblättert oder aber unrichtig gezeichnet erscheinen.

Zur Vervollständigung dieser provisorischen Aufzählung seien endlich noch erwähnt:

Aus den Sivalischen Hügeln **Indiens** die von Falconer*) genannten *Cervus namadicus* und *sivalensis*, wozu Lyddekker**) noch drei fernere fügt: *C. simplicidens*, *triplidens* und *latidens*, von welchen der erstere, sowie C. sivalensis im Gebiss die Merkmale von Rusahirschen an sich zu tragen scheinen, während es für die zwei letztern sehr zweifelhaft erscheint, ob die ihnen zugeschriebenen Zähne zu den Hirschen gehören.

Spuren von geweihtragenden Hirschen finden sich ferner in **Nord-Amerika** im Pliocen von Niobrara, die von Leidy die Namen *Cervus Warreni* und *C. americanus* Harl. erhalten haben;***) aus quaternären Terrains kommen dazu der Wapiti, der virginische Hirsch und das Renthier. Reichlicher erscheinen Hirsche in den Höhlen und Alluvien von **Süd-Amerika,** woher neben manchen noch lebenden Arten von Lund, Bravard und Burmeister****) eine Anzahl Namen, wie *C. magnus*, *pampaeus*, *entrerianus* angemeldet worden sind.

Aus dieser ganzen Heerschaar fossiler Hirsche heutigen Gepräges mag einstweilen eine einzige und — wenn auch ausgestorbene — doch wohl bekannte Form, über deren Beziehung zu noch lebenden Arten immer noch unbestimmte Anschauungen zu herrschen scheinen, obwohl ihre Ueberreste besser und reichlicher erhalten sind als diejenigen irgend einer anderen, in Rücksicht auf Schädelbau und die davon abzuleitenden Schlüsse auf Verwandtschaft mit andern Arten zur Sprache kommen.

---

*) Falconer, Palaeontol. Mem. I. 1869, p. 23.

**) Lydekker, Palaeontologia Indica. 1880. Pl. VIII.

***) Leidy, Extinct Mammalian Fauna of Dakota and Nebraska 1869, p. 172, Pl. XXVII. fig. 12. Ueberaus fraglich bleibt die Bedeutung von Cosoryx furcatus. Ebendas. p. 173, Pl. XXVIII., fig. 8.

****) Lund, Brasilien's Dyreverden 1841, p. 293. Bravard Catalogue des espèces d'Anim. fossiles recueillis dans l'Amérique du Sud; Parana 1860, Burmeister, Ann. del Museo publico de Buenos-Ayres. 1864, p. 235.

Cervus megaceros.*)

Von vornherein unterscheiden sich, wie schon *Owen* entgegen der Vermuthung von *Cuvier*, dass beide Geschlechter Geweih trügen, nachgewiesen hatte, männliche Schädel von weiblichen durch ähnliche Verhältnisse wie bei heutigen Hirschen. Die männlichen tragen allein das bekannte riesenhafte Geweih, zu dessen Stütze die beiden Rosenstöcke durch einen sehr starken, im Verlauf der Coronalnath liegenden, queren Knochenwulst auf der Schädelhöhe verbunden sind. Gleichzeitig ist der postorbitale Theil des Schädels beim männlichen Thier etwas kürzer als beim weiblichen, und die Augenhöhlen treten stärker aus dem Schädelumriss vor. Im Allgemeinen erscheint also der weibliche Schädel gestreckter, einförmiger und platter als der männliche.

Wenn wir uns zum Zwecke der Vergleichung mit andern Hirschen an den weiblichen Schädel halten, so ist derselbe, obschon er sich im Allgemeinen durchaus den Formverhältnissen heutiger Hirsche anschliesst, doch durch folgende Merkmale scharf bezeichnet. Erstlich durch die Lage der Augenhöhlen, welche beim weiblichen Thier — weniger bei dem männlichen — ungewöhnlich weit nach vorn verschoben sind, so dass sie fast in der Mitte der Schädellänge und nahezu in Totalität über der Backzahnreihe liegen. Der postorbitale Theil der Hirncapsel sammt der Schläfengrube erhält dadurch eine grössere Länge als bei irgend einem andern Hirsch. Da die Augenhöhlen gleichzeitig ungewöhnlich tief liegen und beim weiblichen Thier wenig über den Schädelumriss vorstehen, so erhält dadurch auch der Gesichtsschädel eine ungewöhnlich gleichförmige und breite Oberfläche. Um so mehr als die Ethmoid-

*) Goldfuss, Nova Acta Nat. Cur. X. 1821. Taf. 39—42. Pander und d'Alton, Skelete der Wiederkäuer 1823. Pl. V. Cuvier, Ossem. foss. IV, 1823, p. 70. Pl. VII, VIII. Hart, Descript. of the Skeleton of the fossil Deer of Ireland 1830 (Annales sc. natur. VIII, 1826). H. v. Meyer, Nova Acta Nat. Cur. XVI, 1832, p. 463 u. f. Owen, British fossil Mammals 1846, fig. 182—188 und Odontography, Pl. 134, fig. 5. Cornalia, Mammifères foss. de Lombardie 1858—71, p 54, Pl. XVII—XXI (Gebiss Pl. XIX). Gastaldi, Atti dell' Accad. dei Lincei II, ser. 2, 1875. Gaudry, Matériaux pour l'histoire des Temps quaternaires 1880. Pl. XIII, fig. 1.

lücken, die bei heutigen Hirschen so ausgedehnt sind und dem Gesichtsschädel eine so bewegte Erscheinung geben, bis auf eine kleine, spaltförmige, seltener rundliche Oeffnung, die ziemlich weit vor der Augenhöhle liegt, geschlossen sind. Auch die Thränengrube ist so seicht, dass sie die Einförmigkeit der Schädeloberfläche kaum vermindert.

In Folge hievon scheint der postorbitale Theil des Schädels merkwürdigerweise auf ganz andere Analogien mit andern Hirschen hinzuweisen als der praeorbitale. Auch abgesehen von der ungewöhnlichen longitudinalen Ausdehnung des ersteren ist er sogar bei dem geweihlosen weiblichen Thier in seinem fronto-parietalen Theil zu einer hohen Kuppel aufgehoben, auf deren Höhe die Coronalnath fast quer zu verlaufen scheint. Erst hinter dieser Wölbung, im Bereich des Supraoccipitale, verflacht sich die Schädeloberfläche wieder zu einem breiten Sattel, der sich beidseits in die Schläfengruben senkt. Schärfer ist diese Kuppel nach vorn abgegrenzt, wo von einer in der Höhe der hintern Augenbogen liegenden Linie an die fast flache und überaus einförmig gebildete Oberfläche des Gesichtsschädels anhebt. Die fronto-parietale Kuppel ist modificirt durch drei beim weiblichen Thier schwächer, bei dem männlichen, wo noch der schon genannte Querwulst hinzukommt, stärker ausgeprägte Wülste von gleicher Ausdehnung wie die Kuppel selber. Eine mediane Fronto-Sagittal-Crista; stärker als diese sind die Seitenwülste, welche die Schläfengruben nach oben begrenzen. Nach vorn theilen sich dieselben in einen äussern in den hintern Augenbogen auslaufenden, und einen innern bald erlöschenden Ast, zwischen welchen, beim weiblichen Thier oft fast postorbital, das auffallend kleine Foramen supraorbitale liegt. Beim männlichen Thier ist diese Oeffnung um vieles grösser und liegt wie sonst üblich über der Augenhöhle. Nach hinten erlöschen diese Schläfenwülste bald und bilden nur noch schwache Lineae asperae, welche auf dem parieto-occipitalen Sattel ein breites Mittelfeld von den Schläfengruben abgrenzen.

Die Occipitalfläche ist in allen ihren Theilen breit und niedrig, die Gelenkhöcker nebst Foramen magnum in die Quere ausgedehnt, die Processus paroccipitales ebenfalls niedrig und breit und von den Gelenkhöckern durch sehr tiefe und weite condyloide Gruben getrennt.

An dem Gesichtsschädel ist schon dessen weite, flache und fast lückenlose Oberfläche erwähnt worden, die wesentlich durch die tiefe Lage und die schwache Umrandung der Augenhöhlen und durch die Verkleinerung der an Hirschschädeln sonst üblichen Lücken zu Stande kommt. Trotz des fast völligen Schwindens der Knochennäthe lässt sich erkennen, dass die Nasenbeine lang gestreckt und in ihrem Mitteltheil verschmälert sind, so dass sie nach dem vordern und hintern Ende an Breite zunehmen. Die breiteste Stelle liegt zwischen der Ethmoidlücke, von wo sie sich mit einer langen Spitze beim männlichen Thier bis in die Höhe des vordern Orbitalrandes, beim weiblichen bis in die Höhe der Augenhöhlenmitte auskeilen. Die Stirnbeine greifen also neben den Nasenbeinen mit ungewöhnlich breiten Zipfeln bis zu der Ethmoidlücke vor. Von ihrer grössten Querausdehnung laufen die Nasenbeine eingeschnürt zwischen den Oberkieferrändern und nehmen nur noch vorn wieder etwas an Breite zu. Der Vorderrand, an welchen sich seitlich die Intermaxillae knapp anlegen, ragt kaum über die Nasenöffnung vor und ist hier mit zwei sehr seichten Incisuren und zwei sehr stumpfen Zacken versehen. Die Nasenöffnung und der ganze Intermaxillartheil ist eigenthümlich kurz und breit.

In der Seitenansicht ist bereits der Lage und Form der Augenhöhlen gedacht worden. Vor ihnen bildet das Thränenbein, am Orbitalrand mit zwei kleinen Vorsprüngen versehen,

hinter welchen innerlich die Oeffnung des Thränenganges liegt, eine sehr seichte, wie mir scheint, beim männlichen Thier in der Regel tiefere Grube als bei der Hirschkuh. Die Ethmoidlücke bildet ein nach Individuen verschieden geformtes enges Loch von kaum grösserer Ausdehnung als das Foramen supraorbitale. In andern Fällen ist es spaltförmig. Der Jochbogen ist sehr stark, flach und breit und wendet sich vom hinteren Augenbogen an, eher noch nach aussen gebogen als sich verengend, und in durchaus horizontaler Richtung nach hinten, so dass die Oeffnung für die Schläfenmuskulatur ausserordentlich weit ausfällt.

An der Schädelbasis ist höchst bezeichnend der fast ganz horizontale Verlauf und die grosse Breite fast aller ihrer Regionen. Wie schon das Hinterhauptsgelenk, so ist auch die Schädelachse in ihrem freiliegenden Theil ungewöhnlich breit und flach und wendet sich erst bei Anschluss des Vomers stärker aufwärts. Die Choanenränder liegen daher fast in der Flucht der Gaumenfläche, der Nasengang und die Choanenwandungen sind niedrig und das sehr grosse Foramen sphenomaxillare ist in gleicher Flucht langgestreckt. Die Choanenöffnung beginnt an der hintern Grenze der Gaumenfläche in gleicher Linie wie die schwachen Fossae sphenomaxillares und ist also nicht nach hinten verschoben wie beim Renthier oder bei amerikanischen Hirschen. Die Unterkiefer-Gelenkflächen sind sehr breit, ebenso der ganze Gaumen, bis zu seinem kurzen intermaxillaren Theil, und dabei sehr flach, selbst in seiner praedentalen Einschnürung kaum zu einer Rinne vertieft. Auch der Unterkiefer ist in seinem horizontalen Ast, obwohl massiv, doch ungewöhnlich niedrig, mit weit nach innen vorspringenden Gelenkfortsätzen, wie bei Dama.

Vergleicht man diese Verhältnisse mit denjenigen anderer Hirsche, so ist schon bemerkt worden, dass der Hirnschädel und der Gesichtsschädel auf verschiedene Analogien hinzuweisen scheinen. Der erstere scheint auf den ersten Blick demjenigen des Elenthiers am nächsten zu stehen, das sich ja auch durch grosse Länge der Parietalregion und durch eine ähnliche Kuppelbildung in der Hirnschale auszeichnet. Aber schon die Lage der Augenhöhlen und die namentlich in der Occipital- und in der Basal-Ansicht an den Tag tretende ungewöhnliche Breite der Hirncapsel von Megaceros zeigen bald, dass die Aehnlichkeit mit dem Elenthier sich lediglich auf die Oberfläche der Hirnschale erstreckt und ihren Grund wohl nur in ähnlicher Stellung und Stärke der Geweih-Ansätze findet, während sonst die breite und platte Gesammtform des Hirnschädels von Megaceros von der stark compressen des Elenthiers sehr abweicht. Der Bau des Gesichtsschädels mit seiner im grellen Gegensatz zum Elenthier so ungewöhnlich ausgedehnten Frontal- und Nasalregion und namentlich die Gestaltung des Riechrohrs und seiner beiden Oeffnungen weisen vollends jede Analogie mit dem Elenthier ab und führen auf ganz andere und sehr bestimmte Spuren.

Mit Ausnahme der langgestreckten Parietalregion und also auch der Schläfengruben, sowie der tiefen Lage und des kleinen Umfangs der Augenhöhlen bildet Alles, was den Megaceros auszeichnet, nur einen Excess der Merkmale des Damhirsch-Schädels. Sogar die Hirncapsel, obschon oberflächlich von der stark und einförmig gewölbten des Damhirsches stark abweichend, wiederholt in ihrer Occipital- und noch mehr in ihrer Basal-Ansicht die auffallend platte und breite Gestalt, die den Damhirsch auszeichnet, in sprechender Weise und zwar bis in alle Einzelheiten von Muskelansätzen, Gelenkbildungen, ja auch von Gefäss- und Nervenöffnungen, so dass die Abweichungen, welche vornehmlich in der Gestaltung der Geweih-

Unterlage und der Ausdehnung der Ansatzflächen für Nacken- und Kaumusculatur bestehen, sich doch wesentlich als Modificationen zu Gunsten des stärkeren Geweihes herausstellen. Auch der Bau des Gesichtsschädels, dessen Art der Vereinigung mit dem Gehirnschädel durch eine wenig geknickte Schädelachse, sowie die davon abhängige geringe Höhe des Riechrohres führen diese Aehnlichkeit der Structur mit dem Damhirsch fort, obwohl auch hier manche Eigenthümlichkeiten, wie die grosse Ausdehnung der Stirnregion, eine etwas andere Gestaltung der Nasenbeine, die tiefe Lage der Augenhöhlen und der Schluss der Gesichtslücken manche oberflächliche Verschiedenheiten zu Stande bringen, ohne indess den Riesenhirsch in grössere Nähe mit andern Hirschen zu bringen.

Auch das Gebiss führt zu keinem andern Ergebniss. Von demjenigen des Elenthiers von vornherein sehr verschieden, ist es vor allem ausgezeichnet durch Massivität und grossen Querdurchmesser der Zähne, was auch den Damhirsch auszeichnet. In seinem speciellen Bau zeigt es nichts von den besondern Eigenthümlichkeiten, welche etwa bei dem Elenthier, dem Renthier, der Rusa- oder gar der Cariacusgruppe erwähnt wurden. Es folgt demselben Plan wie beim Edelhirsch, Damhirsch und Reh; immerhin ist es mindestens im Molartheil weniger zusammengedrängt als bei beiden letztern, aber durchweg massiver als beim Edelhirsch. Eckzähne scheinen gänzlich zu fehlen.

Das Ergebniss dieser Vergleichung geht also dahin, dass Megaceros, wie sich schon Cuvier ausdrückte, sich von allen lebenden Hirschen so gut unterscheidet, als etwa der mit ihm geologisch gleichzeitige Elephant oder das Nashorn. Sieht man sich aber nach seinen nächsten Verwandten unter den lebenden Thieren um, so ist evident, dass er keiner andern Hirschgruppe einzuverleiben ist als derjenigen, welche die Genera Cervus, Dama, Capreolus umfasst, und dass es unter diesen mit Dama in viel engerer Beziehung steht als mit beiden andern. Ein Resultat, womit bekanntlich auch die Vergleichung der Geweihform übereinstimmt. Die Aeusserung sowohl von Cuvier als von Owen, dass der Schädelbau eine Beziehung zum Renthier verrathe, ist also, wie nur ein Blick auf die ungewöhnliche Verkürzung der ganzen Hirncapsel, auf die höchst eigenthümliche Form des Riechrohrs und gar auf das Gebiss dieses Thieres aufdeckt, des gänzlichen abzuweisen. Nichts desto weniger ist zuzugestehen, dass die immerhin noch bedeutende Lücke, welche den Riesenhirsch von dem europäischen Damhirsch abscheidet, und welche, ganz abgesehen von der geringen Körpergrösse des letztern, wesentlich durch die Verkürzung und fast kuglige Abrundung der Gehirncapsel, sowie durch die Grösse der Ethmoidlücke bezeichnet wird, einstweilen durch keine andere lebende oder fossile Form überbrückt ist. Denn auch der den europäischen an Grösse bedeutend übertreffende mesopotamische Damhirsch scheint nach den davon vorhandenen Nachrichten (Proc. Zoolog. Soc. London 1875, p. 262) gerade in den Merkmalen, in welchen Dama von Megaceros abweicht, eher einen Excess des erstern als eine Annäherung an den letztern zu verwirklichen.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel V—X sind der Uebersicht des Gebisses der im Obigen behandelten Wiederkäuer gewidmet, Tafel V und VI nebst einigen wenigen in den übrigen Tafeln zerstreuten Figuren den lebenden Formen, VII—X vorwiegend den fossilen. Zu bequemer Vergleichung sind fast sämmtliche Figuren gleichseitig gezeichnet worden, so dass sie für den Ober- und für den Unterkiefer der rechten Seite entsprechen. Dagegen war es, da fast Alles auf Reisen und oft unter den ungünstigsten Umständen gezeichnet werden musste, unmöglich, alle Objecte von der nämlichen Seite zu beleuchten, was für einen scharfen Beobachter oft wesentlich verschiedenes Aussehen einer und derselben Zahnreihe schafft. Wenig Rücksicht wurde auf die Grösse genommen, da es sich vielmehr um Vergleichung von Struktur als von Dimensionen handelte. Von den letztern ist dafür, soweit etwa nöthig, im Text die Rede. Einer Anzahl von Abbildungen ist übrigens auch in der unten folgenden Erklärung die wirkliche Grösse meistens in Millimeterlängen in Parenthesen beigefügt. Bei Abwesenheit solcher Angaben entspricht die Abbildung genau oder doch nahezu der natürlichen Grösse.

Abgesehen von dem Wenigen, was mir in Basel selber oder in andern schweizerischen Museen zur Verfügung stand, stammen die meisten Zeichnungen — eine kleine Auswahl der seit mehr als einem Jahrzehnd gesammelten — aus auswärtigen Sammlungen, deren Vorstehern oder Besitzern ich bei diesem Anlass meinen angelegentlichen Dank ausspreche. Für noch lebende Formen leisteten mir besondere Hülfe die Museen in London (British Museum und Surgeons-College), in Leiden, in Stuttgart, in Lyon. Einzelne Zusendungen verdanke ich auch entferntern Sammlungen, aus St. Petersburg und anderswo. Für die fossilen Wiederkäuer stammen die dargestellten Objecte ebenfalls aus sehr zerstreuten Sammlungen, unter welchen ich nur die mir besonders hülfreich gewordenen nenne: Lyon, Paris, Jardin des plantes, sowie die Privatsammlungen der Herren *A. Gaudry* und *Alph. Milne-Edwards*. Orléans öffentliche und die Privatsammlung von Herrn *Nouel*, Puy-en Velay öffentliche und die Privatsammlung von

Herrn *Aymard*, Clermont-Ferrand öffentliche und Privatsammlung von Herrn *Julien*, Toulouse öffentliche und Privatsammlung von Herrn *Noulet*, London British Museum, München, Stuttgart, die schon seit H. v. Meyer wohlbekannten Privatsammlungen der Herren Dr. *J. Probst* in Essendorf und Apotheker *Wetzler* in Günzburg, welche mir von den Besitzern in zuvorkommendster Weise zugesendet worden sind, sowie werthvolle Objecte aus der Privatsammlung von Herrn *A. Rosenberg* in Dorpat. Ganz besondern Dank spreche ich bei diesem Anlass für die ächt freundschaftliche Hülfe der Herren Dr. *Lortet* in Lyon, Prof. *Zittel* in München, *A. Gaudry* in Paris und *William Davies* in London aus, ohne deren Entgegenkommen die Arbeit von vorn herein unausführbar geblieben wäre.

Da den Tafeln selbst die nöthigen Inhaltsangaben beigefügt sind, so kann hier ein Nachschlagregister genügen. Eine Verweisung im Text auf die einzelnen Figuren war unmöglich, da die Tafeln erst nach Abschluss des Textes zur Ausführung gelangen konnten.

Zu den an den Originalen ausgeführten eigenen Zeichnungen, wovon Tafel V—X aus einem weit grössern Vorrath nur eine Auswahl von 256 mittheilen, ist an Copien nur folgendes beigefügt worden:

Tafel VII.	Fig. 21.	Dorcatherium Naui, Copie aus Kaup Ossemens foss. de Darmstadt. Tab. XXIII B. Fig. 2.
— IX.	Fig. 1. 2. 3. 5.	Copie aus Kaup Ossem. foss. de Darmstadt, Tab. XXIII. Fig. 1. 1 b. Tab. XXIII. C. Fig. 1 und B. Fig 3.
— —	Fig. 4.	Copie aus H. v. Meyer, Paläontographica VI. Taf. VIII. Fig. 4.
— X.	Fig. 3–8.	Copie aus Kowalewsky Anthracotherium Taf. XIII.

Erklärung der Tafeln.

Lebende Thiere.

Oberkiefer.	Unterkiefer.
Cavicornia.	
Bos Taurus	Taf. VI. Fig. 67. D. 2.
	— Fig. 68. D. 2. unabgetragen.
Capra Hircus	— Fig. 69. D. 2. unabgetragen.
	— Fig. 73. P. 2.
Aegoceros leucophaeus. Taf. V. Fig. 23. D. 2. 3. .	— Fig. 66. D. 2.
	— Fig. 64. M. 1. P. 1. 2.
Aegoceros niger	— Fig. 65. M. 3.
Portax Tragocamelus	— Fig. 78. M. 3.
Cephalophus dorsalis. Taf. V. Fig. 24. D. 2. 3.	
Kobus Sing-Sing	— Fig. 74. P. 1. 2. unabgetragen.
	— Fig. 76. P. 1. 2. abgetragen.
Kobus ellypsiprymnus	— Fig. 75. P. 1. 2.
Redunca Nagor	— Fig. 79. M. 3. vergrössert.
Strepsiceros Kudu (Wie Kobus ellyps.) . . .	— Fig. 75. P. 1. 2.
Tragelaphus sylvaticus	— Fig. 72. P. 1. 2.
Oryx Gazella	— Fig. 71. P. 1. 2.
Alcelaphus bubalis	— Fig. 70. P. 1. 2.
	— Fig. 77. P. 1. 2. kaum abgetragen.
Tragulina.	
Hyaemoschus aquaticus.	
Taf. V. Fig. 1. M. 1. D. 1—3. Can. dec. 50 Mm.	— Fig. 31. M. 1. D. 1—3. [38 Mm. Aussenseite
— Fig. 2. D. 2. 3. 19 Mm. . . .	— Fig. 32. Innenseite.
— Fig. 3. D. 1—3 abgetragen 27 Mm. .	— Fig. 26. Incis. dec.
— Fig. 4. D. 3. 10 Mm. D. 1. 9 Mm. .	— Fig. 27. Incis. dec.
Taf. VI. Fig. 33. M. 2. 1. D. 1—3. Kaufläche 43 Mm.	
— Fig. 34. Aussenseite.	

Oberkiefer.	Unterkiefer.
Tragulus Napu.	
Taf. V. Fig. 5. D. 1—3. vergrössert . .	Taf. VI. Fig. 35. P. 1—3. vergrössert
— Fig. 12. P. 1—3. Innen- und Aussenseite.	
Tragulus Stanleyanus. Taf. V. Fig. 13. P. 1—3.	
Tragulus javanicus	Taf. IX. Fig. 21. M. + P. 43 Mm.
	— Fig. 22. M. + P. 43 Mm.
Tragulus Meminna.	
Taf. X. Fig. 4. M. 1. P. 1. 2 vergrössert.	
— Fig. 5. M. 1. D. 1. 2 vergrössert.	
Cervina.	
Moschus sibiricus. Taf. V. Fig. 16. D. 1—3 vergrössert	Taf. VI. Fig. 38. M. 1. D. 1—3. vergrössert.
— Fig. 15. P. 1—3 19 Mm. .	— Fig. 39. D. 2. 3. abgetragen, vergröss.
	— Fig. 40. M. 2. 1. 17 Mm.
	— Fig. 41. M. + P. 48 Mm.
	— Fig. 37. P. 1—3. 18 Mm.
	— Fig. 30. Incis. decid. vergrössert.
	— Fig. 29. Incis. vergrössert.
Hydropotes inermis.	
Taf. V. Fig. 14. P. 1—3. 23 Mm. .	— Fig. 36. P. 1—3. 22 Mm.
	— Fig. 28. Incis.
Cervulus Muntjac — Fig. 6. D. 1—3. vergrössert.	— Fig. 42. M. + P. 71 Mm.
— Fig. 17. Can. dec. . . .	— Fig. 43. P. 28 Mm.
	— Fig. 47. D. 1—3. vergrössert.
	— Fig. 84. Incis. vergrössert.
Cervulus vaginalis	— Fig. 89. Incis. decid.
Coassus humilis — Fig. 21. M. 1. P. 1—3. 33 Mm.	— Fig. 86. Incis.
— Fig. 18. Can. dec.	
Coassus rufinus	— Fig. 44. D. 1—3. abgetragen.
	— Fig. 88. Incis. vergrössert.
Coassus auritus — Fig. 20. P. 1—3. . . .	— Fig. 85. Incis.
Coassus rufus — Fig. 22. M. + P. 65 Mm. .	— Fig. 45. M. + P. 80 Mm.
	— Fig. 46. M. 3. 2. abgetragen.
	— Fig. 87. Incis.
Cariacus virginianus — Fig. 19. M. 2. 1 + D. 65 Mm.	— Fig. 82. Incis.
Cariacus mexicanus	— Fig. 90. Incis. decid.
Cervus Elaphus	— Fig. 48. P. 1—3.
	— Fig. 81. Incis.
Cervus Sika Taf. VIII. Fig. 39. P. 1. 2. abgetragen.	
Cervus Hippelaphus	— Fig. 83. Incis.
Hyelaphus porcinus Taf. V. Fig. 25. M. 2. 1.	

Oberkiefer.	Unterkiefer.
Panolia Eldi	Taf. VI. Fig. 54. P. 1. abgetragen.
	— Fig. 80. M. 3.
Cervus Tarandus Taf. V. Fig. 7. D. 1—3. . .	— Fig. 51. D. 1—3.
— Fig. 8. M. 1. . .	— Fig. 52. D. 2. abgetragen.
	— Fig. 53. P. 1—3. abgetragen.
	— Fig. 57. M. 2. 1. abgetragen.
Cervus Alces — Fig. 9. D. 1—3. .	— Fig. 55. D. 1—3.
	— Fig. 56. P. 3.
	— Fig. 62. P. 1—3.
	— Fig. 50. Incis. decid.
	— Fig. 49. Incis.
Camelopardalis Giraffa — Fig. 10. D. 1—3. .	— Fig. 60. D. 1—3.
— Fig. 11. D. 1—3. abgetragen	— Fig. 59. D. 3. abgetragen.
	— Fig. 61. D. 1—3. abgetragen.
	— Fig. 63. P. 1—3.
	— Fig. 58. Incis. decid.

Fossilien.

Xiphodon gracile Cuv. (Débruge.)

Taf. VII. Fig. 2. M. + P. 1. 2. M. 3—1. 31 Mm.
— Fig. 3. P. 1. 2. . . . . .
Taf. X. Fig. 3. M. 1. D. 1. 2. . . .

Taf. VIII. Fig. 3. M.+P. 1. 2. 58 Mm.
— Fig. 4. P. 1. vergröss., unabgetragen.
— Fig. 5. P. 1. 2. vergrössert.
— Fig. 6. P. 1. 2. vergröss., abgetragen.
— Fig. 7. P. 1. 2. abgetragen. 24 Mm.
— Fig. 8. M. 1. P. 1. 2. Innenseite unabgetragen.
— Fig. 9. M. 2. 1. P. 1. 2. abgetragen.
— Fig. 10. M. 1. + D. } M. 1. 9 Mm. D. 1. 11 Mm.
— Fig. 11. M. 1. + D. } D. 2. 11 Mm. D. 1–4. 33 Mm.
— Fig. 12. M. 1. + D. }

Xiphodontherium secundarium. Filh. (Escamps.)

Taf. VII. Fig. 4. M. + P. . .

— Fig. 13. M. 1. P. 1. 2. 17 Mm.
— Fig. 14. D. 1. 2. vergrössert.

Cainotherium commune. Geoffr. (St. Gérand-le Puy.)

Taf. X. Fig. 1. M. 1 + D. 23 Mm.
Taf. VII. Fig. 5. P. 1 — 4. 20 Mm.

Taf. X. Fig. 2. D. 1—3. 13 Mm.
Taf. VIII. Fig. 20. Selbes Object.
— Fig. 19. D. 1. 2. 11 Mm.

Oberkiefer.	Unterkiefer.
Cainotherium elongatum Filh.? (Escamps) . .	Taf. VIII. Fig. 15. P. 1—3. 9 Mm.
	— Fig. 16. M. 3. 2. 11 Mm.
	— Fig. 17. M. 1—C. vergrössert.
	— Fig. 18. P. 1—3. abgetragen 9 Mm.
Plesiomeryx cadurcensis Gerv. (Escamps).	
Taf. VII. Fig. 6. D. 1—4. vergrössert . .	— Fig. 22. D. 1—3. 10 Mm.
— Fig. 7. P. 1—4. 23 Mm. . . .	— Fig. 21. P. 1—3. 10 Mm.
Dichodon cuspidatus Owen? (Caylux).	
— Fig. 1. M. + P. 1. vergrössert . .	— Fig. 2. M. 2. 1. P. 1. 24 Mm.
	— Fig. 1. M. 2. 1. P. 1. Innenseite.
Lophiomeryx Chalianati Pomel (Escamps).	
— Fig. 8. P. 1. 2. aussen u. innen, vergrössert	— Fig. 23. M. 3. 20 Mm.
— Fig. 9. D. 1. 2. vergrössert . .	— Fig. 24. M. 3. 20 Mm.
— Fig. 10. D. 2. abgetragen, vergrössert .	— Fig. 25. M. 3—1. 45 Mm.
	— Fig. 26. P. 1—3. 32 Mm.
	— Fig. 27. M. 2. 1. P. 1. 2. 49 Mm.
	— Fig. 28. D. 1. 2. vergrössert.
Genus novum? (Escamps)	— Fig. 29. M. 1. P. 1. 2. vergrössert.
Gelocus Aymardi Kowal. (Le Puy en Velay).	
— Fig. 18. M. 3—1. 24 Mm. . . .	— Fig. 40. M. 3. 2. 20 Mm.
	— Fig. 41. M + P. 1. 34 Mm.
	— Fig. 42. P. 1—3. v. Aussen 21 Mm.
	— Fig. 43. P. 1—3. v. Innen 21 Mm.
Gelocus (Mouillac).	— Fig. 44. D. 1—3. 25 Mm.
— Fig. 19. M. 1. P. 1—3. vergrössert.	
— Fig. 20. D. 2. 3. vergrössert (auf Taf. VII unrichtig D. 1. 2. bezeichnet.)	

Tragulina.

Prodremotherium elongatum Filh. (Mouillac).

Alle Figuren vergrössert.

— Fig. 11. M. + P. 1. 35 Mm. . .	— Fig. 30. M. + P. 56 Mm.
— Fig. 12. M. 1. P. 1. 2. abgetragen . .	— Fig. 31. M. 3—1. abgetragen 31 Mm.
— Fig. 13. P. 2. 3.	— Fig. 32. M. 3—1. unabgetragen 31 Mm.
— Fig. 14. P. 2. 3. abgetragen . .	— Fig. 33. P. 1—3. 24 Mm.
— Fig. 15. P. 1—3. innen u. aussen .	— Fig. 34. P. 1. 2. 17 Mm.
— Fig. 16. D. 1—3.	— Fig. 35. P. 1. 2. 17 Mm.
— Fig. 17. a—d. D. 2.	— Fig. 36. D. 1—3. unabgetragen 30 Mm.
	— Fig. 37. D. 1—3. abgetragen.
	— Fig. 38. D. 1. unabgetragen 12 Mm.

Oberkiefer.	Unterkiefer.
Hyaemoschus crassus Lartet.	
Eppelsheim, (Dorcatherium Naui Kaup).	
Taf. VII. Fig. 21. M. 1. P. 1—3. 44 Mm.	Taf. IX. Fig. 1. M. + P. 1. 2. 67 Mm.
— Fig. 22. P. 1—3. 34 Mm.	— Fig. 2. M. + P. 1—4. 80 Mm.
	— Fig. 3. M. 1. 2. doppelte Grösse.
	— Fig. 4. M. 3. 2. M. 3. verletzt.
	— Fig. 5. M. 1. P. 1—4. 60 Mm.
	— Fig. 6. P. 1—3. 33 Mm. Innenseite.
	— Fig. 7. Incis.
Reisensburg, (Dorcatherium Naui Kaup) .	— Fig. 8. P. 1. aussen u. innen.
Heggbach, (Dorcatherium vindobonense H. v. M.)	— Fig. 9. D. 1. 2. 26 Mm.
	— Fig. 10. M. 2. 1. D. 1. 2. 51 Mm.
	— Fig. 11. Id. von innen.
	— Fig. 12. Id. von aussen.
Sansan, (Hyaemoschus crassus Lartet).	
Taf. VII. Fig. 42. P. 1—3. nat. Grösse.	— Fig. 13. M. 1. D. 1. 2. unabgetr. 38 Mm.
	— Fig. 14. M. 1. D. 1. 2. abgetragen.
	— Fig. 15. M. 3. 20 Mm.
	— Fig. 16. M. 3. 2. vergrössert.
	— Fig. 17. M. 3. 2. „
	— Fig. 18. P. 1. 2. „
	— Fig. 19. D. 1—3. „
	— Fig. 20. M. 2. 1. D. 1. „
Cervulina.	
Palaeomeryx eminens H. v. M. (Steinheim).	
Taf. VII. Fig. 28. M. 2. . . .	— Fig. 29. D. 2. 3. natürl. Grösse.
— Fig. 29. M. 1. D. 1—3. .	— Fig. 30. D. 2. 3. „
— Fig. 30. D. 2. 3.	
Palaeomeryx Bojani H. v. M. (Sansan) . . .	— Fig. 23. M. 3. 31 Mm.
(Dicroceros magnus Lartet) . .	— Fig. 27. P. 1. abgetragen, 20 Mm.
	— Fig. 28. P. 1. 2.
Palaeomeryx Kaupii H. v. M. (Georgensgmünd) .	— Fig. 24. M. 3. 35 Mm.
	— Fig. 25. P. 1. 2. 46 Mm.
	— Fig. 26. P. 1. unabgetragen, 23 Mm.
Palaeomeryx furcatus (Hensel) (Steinheim).	
Taf. VII. Fig. 37. 38. M. 12 Mm. .	— Fig. 31. M. + P. natürl. Grösse.
— Fig. 34. P. 1—3. 30 Mm. .	— Fig. 32. M. + P. abgetr. Reisensbg.
— Fig. 33. P. 1. Keimzahn 8 Mm.	— Fig. 37. P. 1—3. 30 Mm.
— Fig. 31. P. 2. 8 Mm. . .	— Fig. 38. P. 1—3. „
— Fig. 32. P. 3. . . .	— Fig. 39. P. 1—3. „
— Fig. 35. D. 1—3. 25 Mm. .	— Fig. 35. P. 3. D. 3. 9 Mm.

Oberkiefer.	Unterkiefer.
Palaeomeryx furcatus (Hensel) (Steinheim).	
Taf. X. Fig. 7. M. 1. P. 1. vergröss.	Taf. IX. Fig. 33. D. 1—3. vergrössert.
— Fig. 8. M. 1. D. 1. 2. vergröss.	— Fig. 34. D. 1—3. „
	— Fig. 36. D. 3.
Sansan, Dicroceros elegans Lartet.	
Taf. VII. Fig. 40. P. 1—3. vergrössert.	— Fig. 42. M. 3. 2. Innenseite vergröss.
— Fig. 41. D. 1. 2. vergrössert.	— Fig. 43. P. 1—3. Innen 33 Mm.
	— Fig. 44. P — 3. Aussen.
Dremotherium Feignouxi Geoffroy. St. Gérand-le Puy.	
Taf. VII. Fig. 39. M. + P. 65 Mm.	— Fig. 40. M. + P. 70 Mm.
— Fig. 27. D. 1—3. vergrössert.	— Fig. 41. M. + P. Innenseite.
Micromeryx Flourensianus Lartet. Dinkelscherben	Taf. X. Fig. 14. M. + P. 1. 28 Mm.
	— Fig. 15. M. 1. P. 1—4. 20 Mm.
	— Fig. 17. M. + P. 1. 28 Mm.
Sansan . .	— Fig. 16. P. 1—3. 15 Mm.
Amphitragulus elegans Pomel. Limagne.	
Taf. VII. Fig. 23. M. + P. 55 Mm.	— Fig. 11. M. 1. P. 1—4. nat. Grösse.
Innen- und Aussenseite.	— Fig. 12. M. + P. 1. 2. „
Taf. X. Fig. 6. M. 1. D. 1—3. .	— Fig. 13. M. 3. 16 Mm. Innenseite.
Sauvetat Taf. VII. Fig. 24. D. 2. 3. 17 Mm.	— Fig. 10. M. 2. 1. D. 1—4. Orléans.
— Fig. 25. D. 2. 3. . .	D. 1—4 32 Mm.
Amphitragulus (Puy-en-Velay).	
Taf. VII. Fig. 26. M. + P. 1. 2. 36 Mm.	

Cervina.

Cervus. (Coassus?) Molasse v. Reisensburg.	
Taf. VII. Fig. 36. M. + P. 1. 53 Mm.	
Cervus pardinensis Croiz. et Jobert. Vialette bei Puy.	
Taf. X. Fig. 9. M. 18 Mm. . .	— Fig. 18. M. 3. 2. 40 Mm.
	Fig. 19. M. 3. 23 Mm.
	— Fig. 20. M. 1. 16 Mm.
	— Fig. 21. P. 2. 8 Mm.

Inhalts-Uebersicht.

Einleitung (nebst Taf. I. und II. und vorläufiger Erklärung derselben in Vol. VII. [1880] der Abhandlungen der Schweizerischen paläontologischen Gesellschaft) . . . . . Vol. VII. pag. 3

Erster Theil (nebst Taf. III. und IV. in Vol. VIII. (1881) dieser Abhandlungen).

Gestaltungsgruppen am Hirschschädel . . . . . Vol. VIII. „ 9

Hirsche im Allgemeinen.

Schädel der einzelnen Hirschgruppen . . . . . „ „ „ 16

I. Moschina . . . . . „ „ „ 17

Moschus . . . . . „ „ „ 19

Hydropotes . . . . . „ „ „ 21

II. Cervulina . . . . . „ „ „ 23

Elaphodus (Lophotragus) . . . . . „ „ „ 28

III. Coassina . . . . . „ „ „ 31

IV. Cervina . . . . . „ „ „ 39

1. Capreolus . . . . . „ „ „ 41

2. Dama . . . . . „ „ „ 43

3. Axis . . . . . „ „ „ 44

4. Rusa . . . . . „ „ „ 45

5. Cariacus . . . . . „ „ „ 47

6. Blastocerus. Furcifer . . . . . „ „ „ 49

7. Rangifer . . . . . „ „ „ 51

8. Alces . . . . . „ „ „ 54

V. Camelopardalis . . . . . „ „ „ 58

Vergleichung der Giraffe mit fossilen Wiederkäuern . . „ „ „ 73

Helladotherium . . . . . „ „ „ 74

Sivatheridae . . . . . „ „ „ 79

Sivatherium . . . . . „ „ „ 80

Hydaspitherium . . . . . „ „ „ 81

Ergebnisse . . . . . „ „ „ 85

Uebersicht der Hirsche . . . . . „ „ „ 93

Erklärung von Tafel III. und IV. . . . . „ „ „ 95

Zweiter Theil (nebst Taf. V bis X in Vol. X [1883] dieser Abhandlungen).

Gebiss der Hirsche im Vergleich mit demjenigen anderer Wiederkäuer . . . . . Vol. X. pag. 3
Camelina . . . . . „ „ „ 9
Cavicornia . . . . . „ „ „ 10
Tragulina . . . . . „ „ „ 15
Cervina . . . . . „ „ „ 20
1. Cervus . . . . . „ „ „ 21
2. Capreolus . . . . . „ „ „ 22
3. Dama . . . . . „ „ „ 23
4. Rusa . . . . . „ „ „ 23
5. Cariacus . . . . . „ „ „ 25
6. Coassus . . . . . „ „ „ 26
7. Cervulus . . . . . „ „ „ 27
8. Moschus . . . . . „ „ „ 29
9. Rangifer . . . . . „ „ „ 30
10. Alces . . . . . „ „ „ 33
11. Camelopardalis . . . . . „ „ „ 35
Zusammenfassung . . . . . „ „ „ 39
Milchgebiss . . . . . „ „ „ 42
Gebiss fossiler Selenodontia . . . . . „ „ „ 45
Heterodonte Formen . . . . . „ „ „ 47
I. Obere Molaren nebst D. I sup. fünfgipflig . . . „ „ „ 48
Hyopotamiden . . . . . „ „ „ 48
Anoplotherien . . . . . „ „ „ 48
Dacrytherium . . . . . „ „ „ 49
Xiphodon . . . . . „ „ „ 50
Xiphodontherium . . . . . „ „ „ 51
Dichobunen, Cainotherien . . . . . „ „ „ 51
II. Obere Molaren nebst D. I sup. viergipflig . . . „ „ „ 56
Dichodon . . . . . „ „ „ 56
Lophiomeryx . . . . . „ „ „ 60
Gelocus . . . . . „ „ „ 64
III. Tragulina im heutigen Sinne des Wortes . . . „ „ „ 68
Prodremotherium . . . . . „ „ „ 68
Dorcatherium. Hyaemoschus . . . . . „ „ „ 70
Homoeodonte Formen . . . . . „ „ „ 79
I. Cervulina . . . . . „ „ „ 79
Palaeomeryx. Dremotherium Micromeryx . . „ „ „ 79
Amphitragulus . . . . . „ „ „ 92
Anhang . . . . . „ „ „ 97
Schlusswort . . . . . „ „ „ 100
II. Cervina . . . . . „ „ „ 101
Erklärung der Tafeln . . . . . „ „ „ 113
Inhalts-Uebersicht . . . . . „ „ „ 121

Vorläufige Erklärung von Tafel I und II.

Tafel I.

Fig. 1. Schädel von Cervus dicranius Nesti. Val d'Arno superiore mit Bos etruscus, etc. Museum Florenz. 1/8 natürliche Grösse. Nach einer mir schon im Jahre 1868 von Herrn Prof. Jgino Cocchi zum Behuf der Publication zugesandten Photographie. Indem ich die Beschreibung dieser stattlichsten aller Hirschformen billig meinen italienischen Mitarbeitern überlasse, war mir zu späteren Zwecken ein Hinweis auf dieses ausserordentliche Fossil doch unentbehrlich.

Fig. 2. 3. 4. 5. Linkseitiges Geweih aus der Oberen Süsswasser-Molasse von Reisensburg bei Günzburg, Baiern. Sammlung von Herrn Apotheker Wetzler daselbst. Fig. 2 von hinten. Fig. 3 von vorn. Fig. 4 Krone von oben, Vorderseite rechts, Hinterseite links. Fig. 5 Krone von der Innen-Seite, Aussensprossen rechts, Innensprossen links.

Fig. 6. Rechtseitiges Geweih, Vorder- (Frontal-) Seite. Reisensburg. Wetzlersche Sammlung.

Fig. 7. Linkseitiges Geweih, Vorder- (Frontal-) Seite. Reisensburg. Wetzlersche Sammlung.

Fig. 8. Rechtseitiges Geweih, Innenseite; Vorderspross links. Reisensburg. Wetzlersche Sammlung.

Fig. 9. Rechtseitiges, Fig. 10 und 11 linkseitiges Geweih von Cervus (Prox) furcatus Hensel. Fig. 9 und 11 von vorn, Vorderspross links. Fig. 10 von der Seite, Vorderspross links. Museum Basel. Aus Steinheim (Würtemberg).

Fig. 12. Linkseitiges Geweih von Prox furcatus Hensel, Innenseite; aus Steinheim. Museum Basel. Vorderspross rechts.

Tafel II.

Fig. 1. 2. Linkseitiges Geweih von Cervulus vaginalis Gray (Muntjac), Java. Museum Basel. Fig. 1 Innenseite. Vorderspross rechts. Fig. 2 von vorn.

Fig. 3. Rechtseitiges Geweih, Innenseite, Vorderspross links, von Cervus (Prox) furcatus Hensel, aus Steinheim. Museum Basel.

Fig. 4. Linkseitiges Geweih Aussenseite, Vorderspross links, von Cervus furcatus Hensel, aus Steinheim. Museum Basel.

Fig. 5. Linkseitiges Geweih, Innenseite, Vorderspross rechts. Obere Süsswasser-Molasse von Heggbach (Würtemberg). Sammlung von Herrn Pfarrer Probst in Essendorf.

Fig. 6. Linkseitiges Geweih, Innenseite, Vorderspross rechts. Heggbach. Sammlung Probst.

Fig. 7. Linkseitiges Geweih, Innenseite, Vorderspross rechts. Heggbach. Sammlung Probst.

Fig. 8. Rechtseitiges Geweih, Innenseite. Meeres-Molasse von Baltringen (Würtemberg). Sammlung Probst.

Erklärung von Taf. III. und IV.

Tafel I.

Fig. 1—4 Helladotherium (Duvernoyi?) aus den sivalischen Hügeln. Brit. Mus. Nr. 39593. Copie nach Supplementtafel A, Fig. 1—1^c zu Fauna antiqua Sivalensis. (Falconer, Palaeontolog. Memoirs Vol. II. pag. 538, female Sivatherium), $^1/_4$ natürliche Grösse.

Tafel II.

Der hier mitgetheilte Versuch einer Uebersicht der geographischen Verbreitung der Hirsche kann schon des kleinen Formates halber nicht auf ausreichende Genauigkeit Anspruch machen, und es wären schon jetzt allerlei kleine Vervollständigungen anzubringen. Immerhin wird er zum Ueberblick und namentlich als Rahmen für die in Aussicht genommene Confrontirung der heutigen Hirschwelt mit der fossilen wohl ausreichende Dienste leisten. Als Grundlage wurde mit Absicht der Entwurf gewählt, in welchem ich schon vor längerer Zeit versucht habe, die wichtigsten Züge in der Geschichte der Verbreitung der Säugethiere überhaupt anzudeuten: «Ueber die Herkunft unserer Thierwelt. (Mit Verzeichniss der fossilen und lebenden Säugethiere der Schweiz und einer Karte zur Andeutung der Geschichte der Thierverbreitung im Allgemeinen.)» Basel und Genf. Verlag von H. Georg. 1867. Auf etwaige Parallelen zwischen diesen zwei Darstellungen einzugehen, wird erst später am Platze sein.

Fig. 1. $\frac{1}{8}$

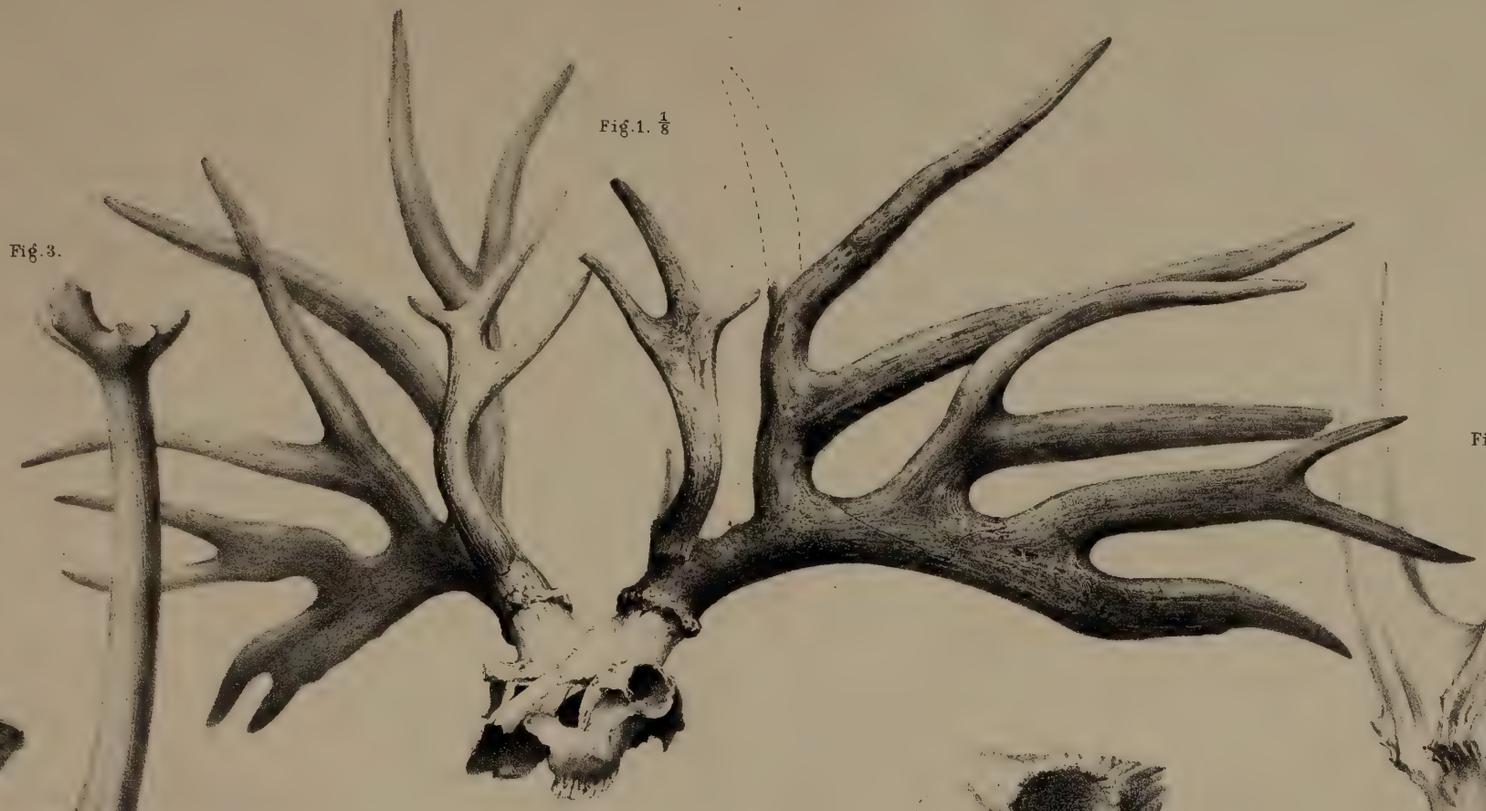


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 9.

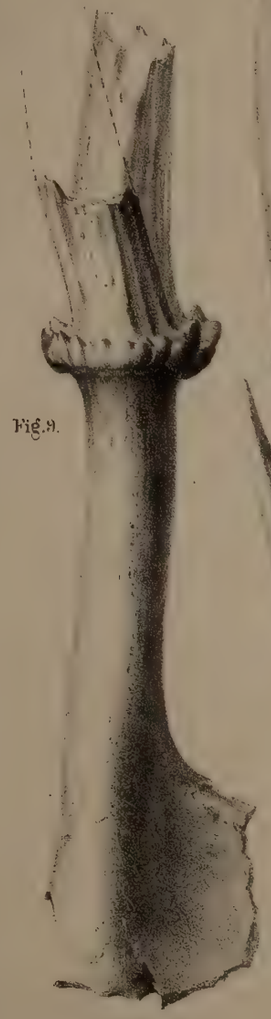


Fig. 12.

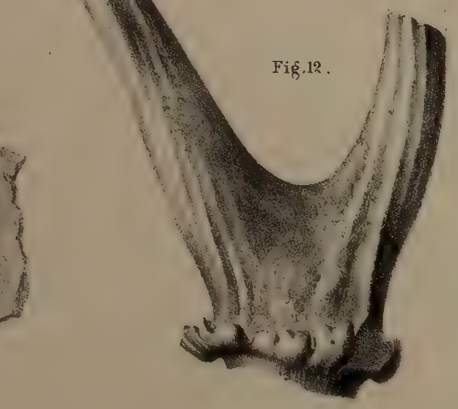


Fig. 5.

Fig. 4.

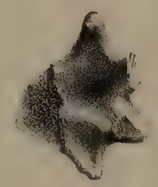


Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

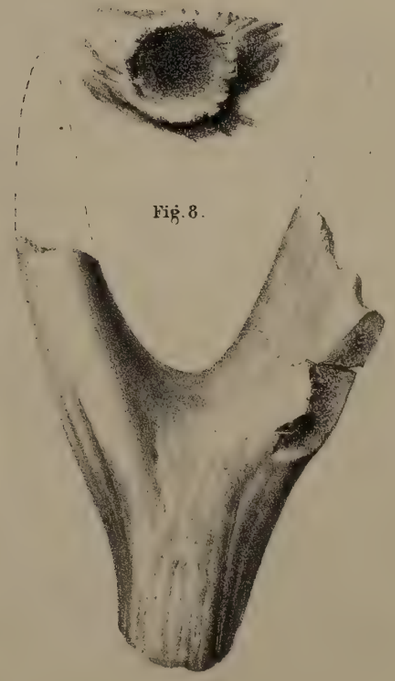


Fig. 10.

Fig. 11.

E. Gilliéron del.

Fig. 1. $\frac{1}{8}$ nat. Gröfse. Fig. 2–12. natürliche Gröfse.

Bruno. Keller, Lith. München.

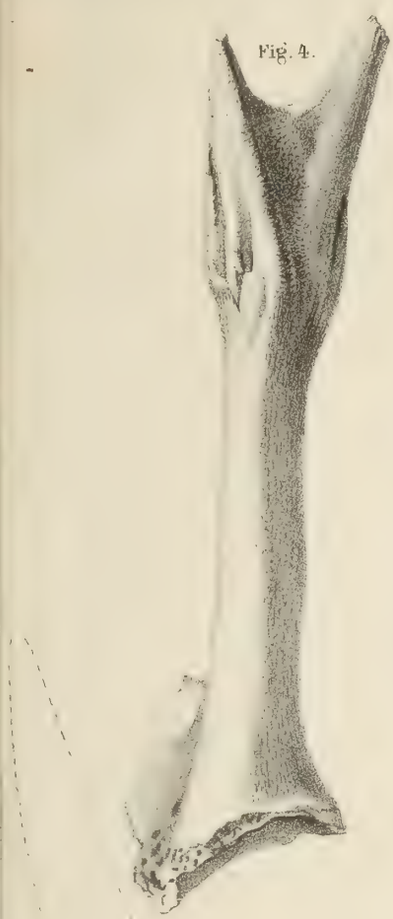


Fig. 4.

Fig. 1.

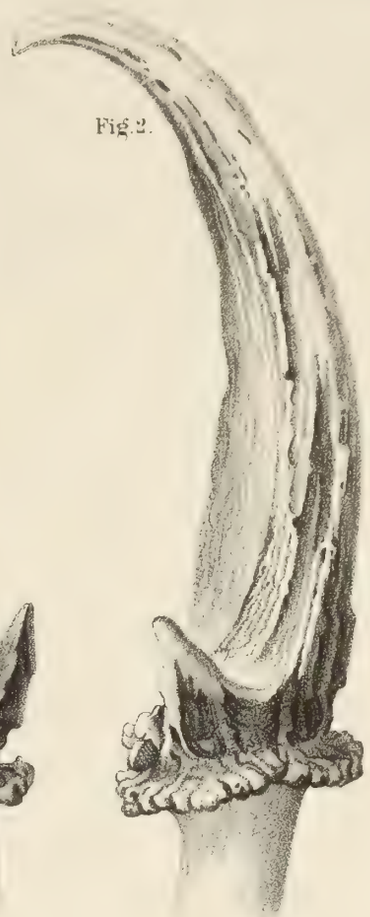


Fig. 2.

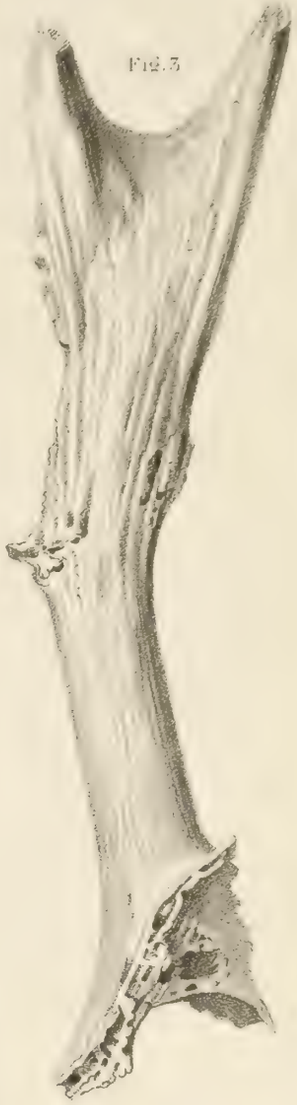


Fig. 3

Fig. 5.

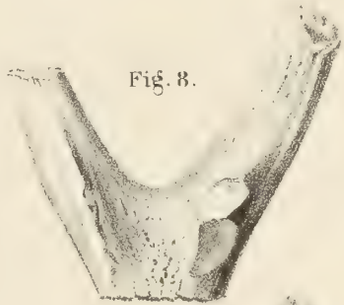


Fig. 8.

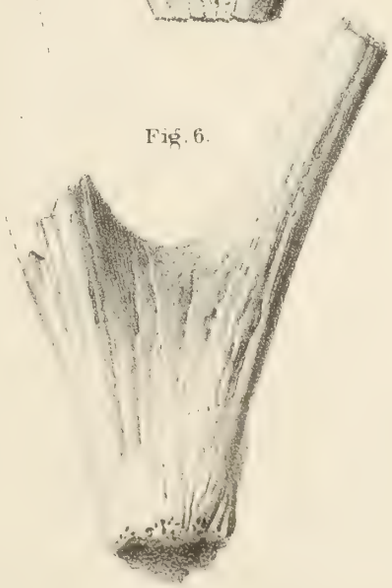


Fig. 6.

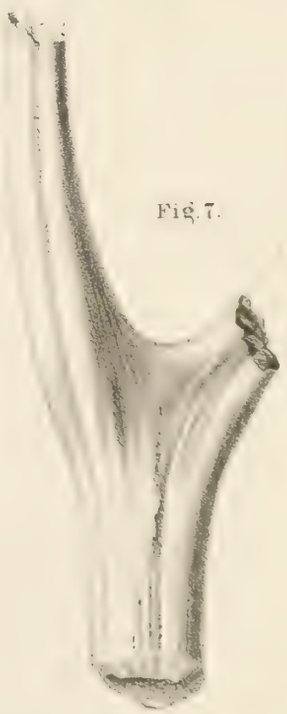


Fig. 7.

L. Gilliéron del

Fig. 1-8. natürliche Gröfse.

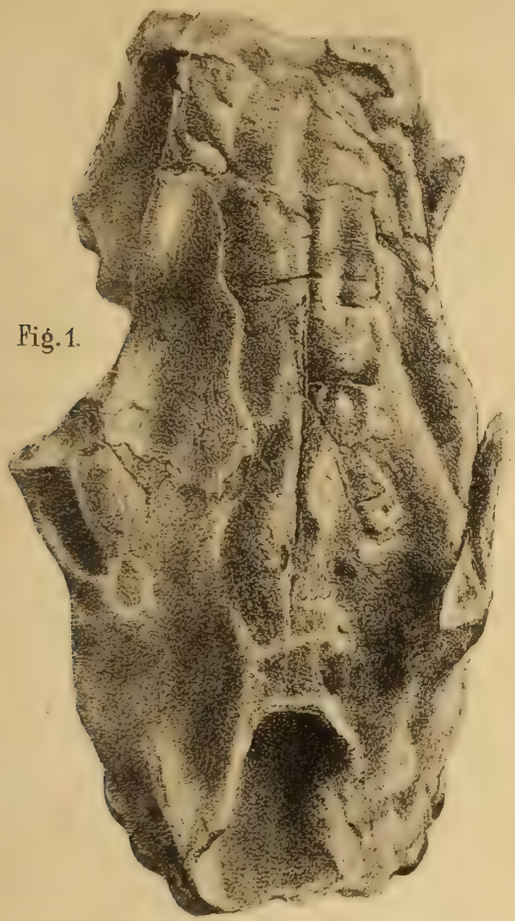


Fig. 1.

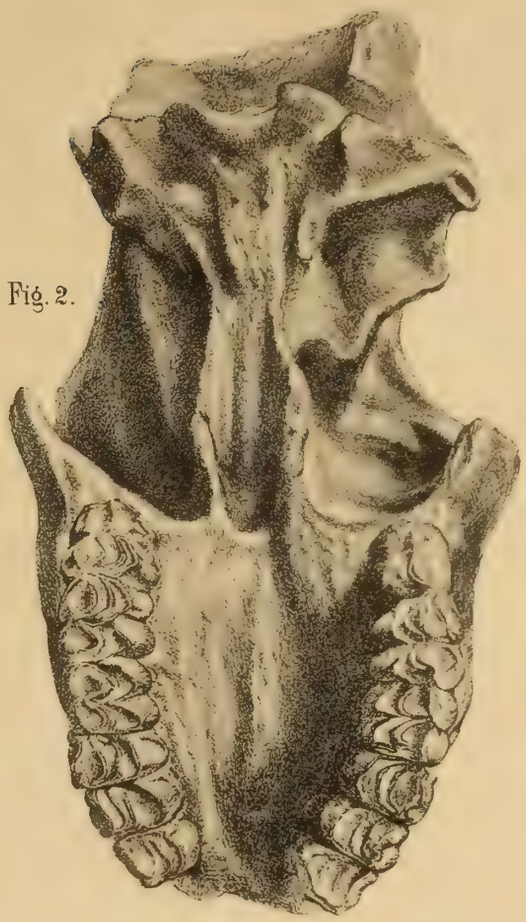
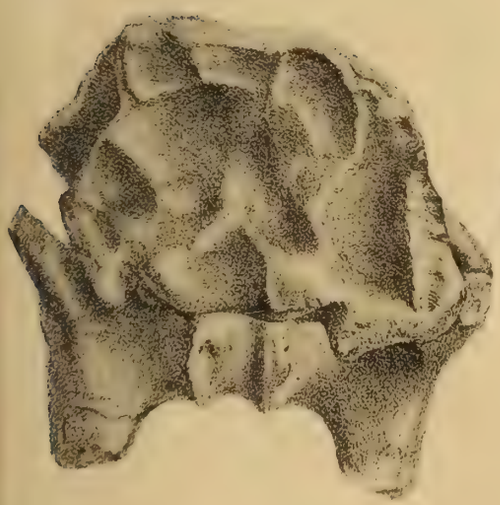


Fig. 2.

Fig. 4.



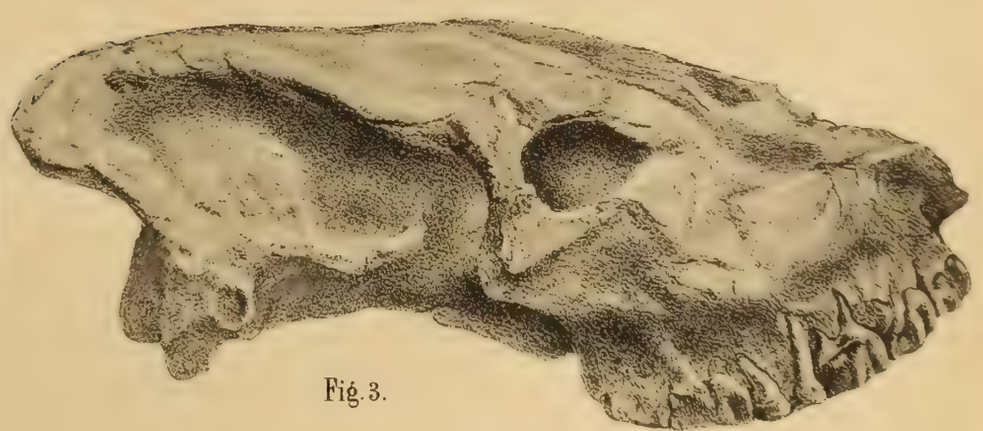


Fig. 3.

Lichtdruck von J. Schober in Durlach. **Fig. 1-4 ¼ natürliche Größe.** J. Grimm, Mikrophot.-Anstalt in Offenburg.

GEOGRAPHISCHE VERBREITUNG DER HIRSCHE.

Abhandlungen der Schweiz. Palaeontolog. Gesellschaft.

Rütimeyer. Geschichte d. Hirsche. Taf. IV

Topogr. Anstalt v. Wurster, Randegger & Cº in Winterthur.

Erklärung der Farben.

- Rangifer Alces
- Elaphus.
- Rusa | Elaphurus, Rusa, Ruscrvus, Axis
- Cariacus.
- Camelopardalis
- Cervulus. Coassus.
- Moschus
- Capreolus.
- Dama

Gez. v. L. Rütimeyer.

Maxilla superior dextra.

Artist. Anst. v. Th. Fischer, Cassel.

26 Jnc. dec. 27 Hyaemosch. aquat.

M. 1. D. 1. 31 aussen

32 innen

Hyaemoschus aquaticus.

D. 1 M. 1. sup. 33

34

P. 1-3. 35 Tragul. Napu.

M. 1. 38 D 1-3. 39

F. 37-41. Moschus sibiric.

M. 2. 1. 40

J. 28 Hydropotes.

J. 29 J. dec. 30 Mosch. sibiric.

P. 1-3. 36 Hydropot. inermis.

P. 1-3. 37

41 P. 1.

42 P. 1. 43

D 1-3. 47 Cervul. Muntjac.

D, 1-3. 44 Coass. rufinus.

P. 1-3. 48 C. Elaph.

P. 1. 45

M. 3. 2. 46 Coass. rufus.

Jnc. 49

J. dec. 50 C. Alces.

D 1-3. 51 52

Tarandus.

P. 1-3. 53

P. 1. 54 Panolia.

P. 3. 56

M. 2. 1. 57 Tarandus.

D. 1-3. 55 Alces.

D. 3. 59

62 P. 1-3.

Jnc. dec. 58

D. 1-3. 60 F. 58-61. 63. Camelopardalis.

D. 1-3. 61

P 1-3. 63 Camelop.

Jnc. 81 C. Elaph.

J. 83 C. Hippelaph.

J. 84 Muntjac.

J. 82 C. Virgin.

J. 85 C. auritus.

J. 86 C. humilis.

Jnc. dec. 89 Cervul. vaginal.

Jnc. dec. 90 C. mexican.

J. 87 C. rufus.

J. 88 C. rufinus.

M. 1. 64 P. 1. 2. Aegoceros leucoph.

D. 2. 66

P. 1. 2. 70 Alcel. bubalis.

D. 2. 68

P. 1. 2. 71 Oryx Gazella.

Bos Taurus.

D 2 67

P. 1. 2. 72 Tragelaph. sylvat.

D. 2. 69

P 2 73 P 2 Capra Hireus.

P. 1. 2. 74 Kobus Sing-Sing.

P. 1. 2. 75 Strepsic. Kudu.

P. 1. 2. 76 Kobus Sing-Sing.

P. 1. 2. 77 Alcelaph. bubalis.

M. 3. 65 Aegoceros niger.

M. 3. 78 Portax Tragocamelus.

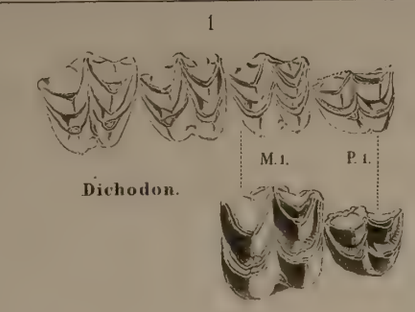
M. 3. 79 Redunca Nagor.

M. 3. 80 Panolia Eldi.

Gez. v. L. Rütimeyer.

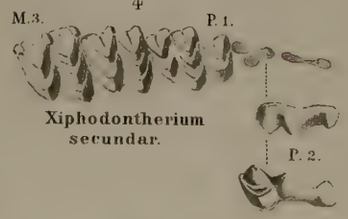
Maxilla inferior dextra. (Jncis. sinistr.). Fig. 33. 34. Max. sup. sin.

Artist. Anst. v. Th. Fischer, Cassel.

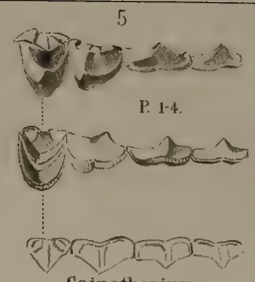


Dichodon.

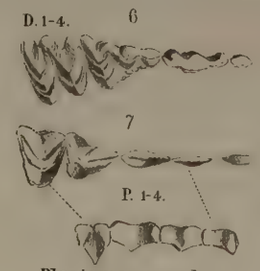
Xiphodon gracile.



Xiphodontherium secundar.

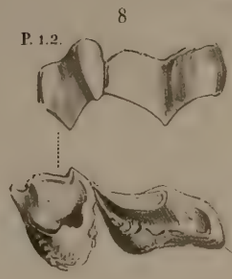


Cainotherium.



Plesiomeryx cadurcens.

Fig 11-17. Prodremotherium elongatum



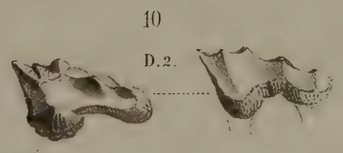
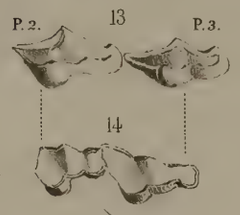


Fig. 8-10. Lophiomeryx Chalianati.



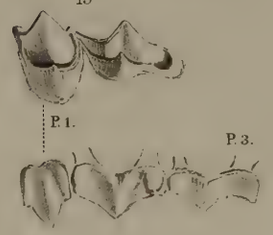
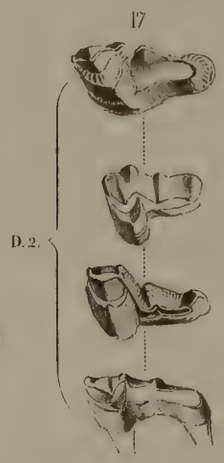


Fig. 11-17. Prodremotherium.



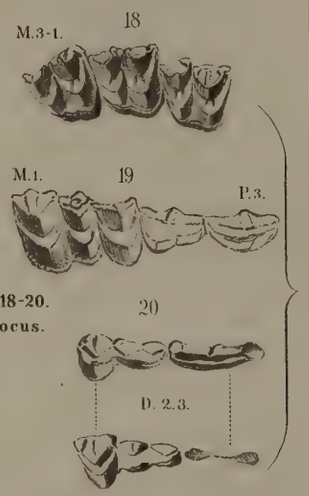


Fig. 18-20.
Gelocus.

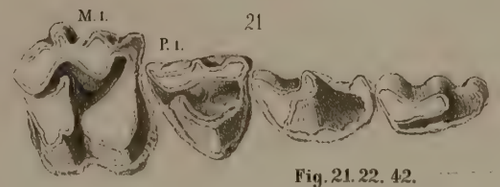
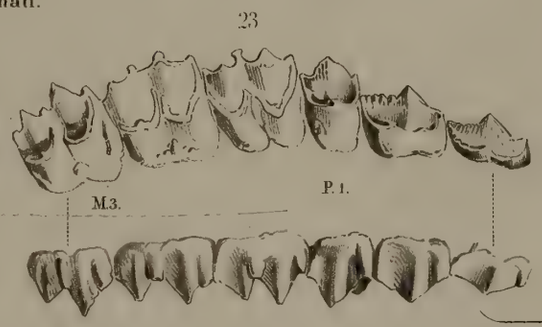


Fig. 21. 22. 42.
Hyaemoschus crassus



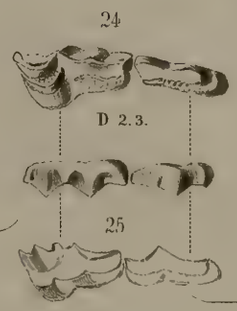
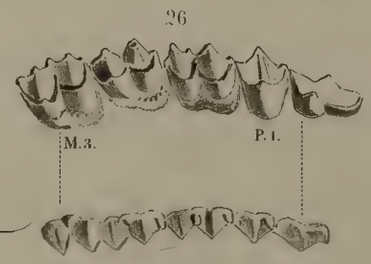


Fig. 23-26.
Amphitragulus.



Amphitragulus.

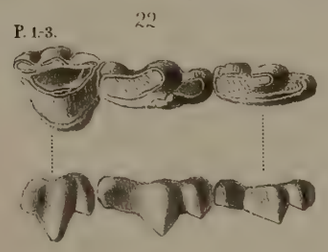
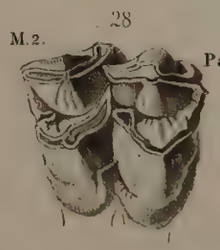
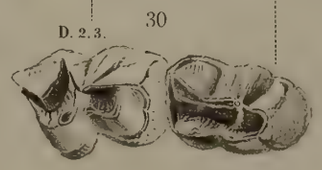


Fig. 28-30.
Palaeomeryx eminens.





Palaeomeryx (Prox) furcatus.

Fig. 27. 39. Dremotherium Feignouxi.

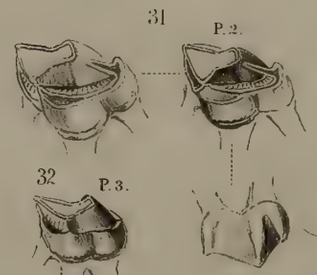
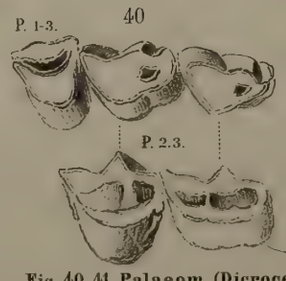


Fig. 31-38.
Palaeomeryx (Prox) furcatus.



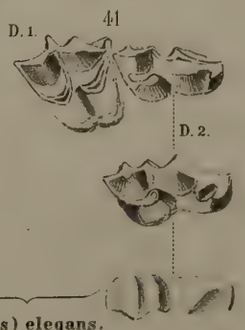
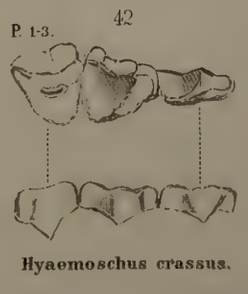


Fig. 40. 41. Palaeom. (Dicroceros) elegans.



Hyaemoschus crassus.

Fig. 27. 39. Dremotherium Feignouxi.

P. 1. 2 M. 1. 2. Innenseite.

M. 2. 1. 1 P. 1.

Dichodon.

P. 1-3. 15

M. 3. 2. 16

M 1. P. 1-4. C. 17

Cainotherium.

21 P. 1-3.

P. 1-3. 18

D. 1-3. 22

Plesiomeryx cadurcensis.

Fig. 15-20. Cainotherium.

M+ P. 1. 2. 3

P. 1. 4

M. 1. P. 1. 2. 13

D. 1-4. 14

Xiphodontherium secundarium

D 1. 2. 19 D 2.

D. 1-3. 20

D. 2.

D. 2. Sin. Innen.

P. 1. 2. 5

M. 1. D. 1-4. 10

23 M. 3.

M. 3-1. 25

P. 1-3. 26

Fig. 23-28 Lophiotherium Chalianati.

P. 1. 2. 6

Fig. 3-12. Xiphodon gracile.

M. 1. D. 1-3. 11

M. 3. 24

P. 1. 2. 7

M. 1. D. 1-4. 12

Sin. M. 1. P. 1. 2. 8 Innenseite

M. 2. P. 2. 27

28

Lophiotherium

D 1. 2.

M. 2. 1. P. 1. 2. 9

P. 1-3. 33

P. 1. 2. 34

Fig. 30-38. Prodremotherium elongatum.

D. 1-3. 36

D. 1-3. 37

M. 1. P. 1. 2. 29

Gen. nov. affine Lophiotherio

P. 1-3. 42

M. 3. P. 3. 30

D. 1. 38

M. 3. P. 1. 41

43 P. 1-3. Sin. Innen.

P. 1. 2. 35

M. 3. 2. 40

Fig. 40-44. Gelocus Aymardi.

M. 3-1. 31

M. 3-1. 32

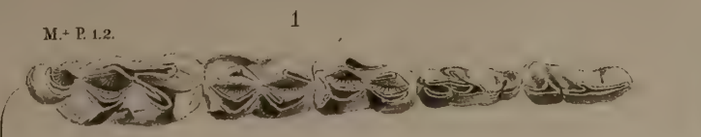
P. 1. 2. 39

Cervus Sika.

D. 1-3. 44

Fig. 30 38. Prodremotherium elongatum.

Maxilla inferior dextra.



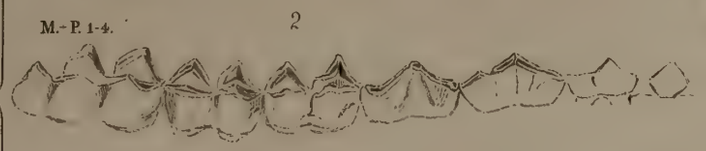
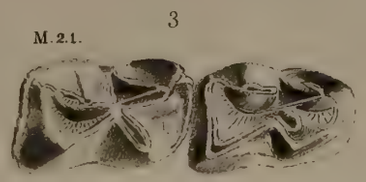


Fig. 1-7. Eppelsheim. Dorc. Naui.



Turnau.

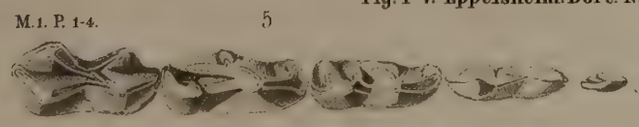
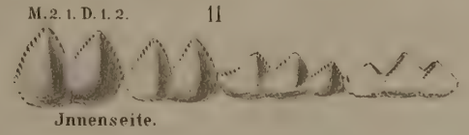


Fig. 1-20.
Hyaemoschus crassus.

Jncis.

Jnnenseite.



Jnnenseite.

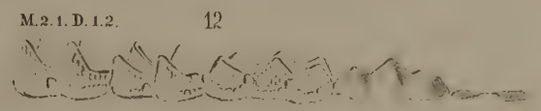
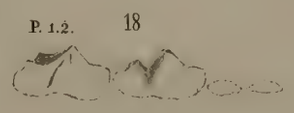
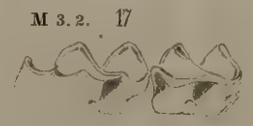


Fig. 9-12. Heggbach. Dorc. vindobonense.

Reisensburg.

Fig. 21. 22. Tragulus javanicus.





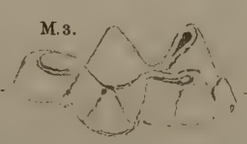
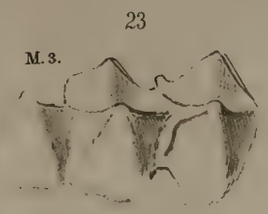
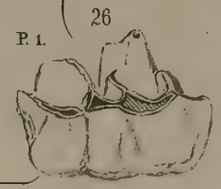


Fig. 13-20. Sansan. Hyaemoschus crassus.



Palaeomeryx Bojani.



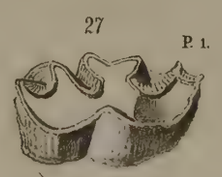
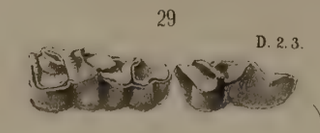


Fig. 24-26. Palaeomeryx (Kaupi)

Fig. 27. 28. Palaeomeryx Bojani. Sansan.



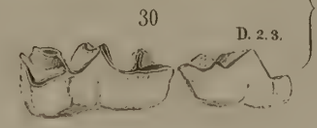


Fig. 29. 30. Palaeomeryx eminens.

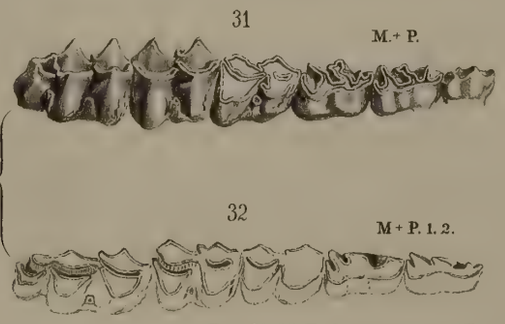
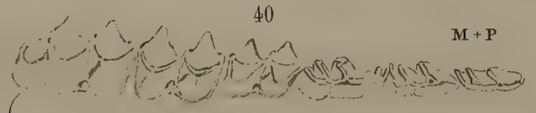


Fig. 31-39. Palaeomeryx (Prox.) furcatus.

Sansan.



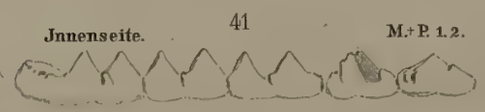
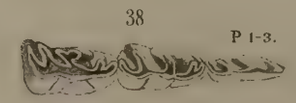
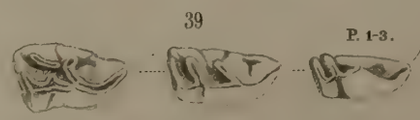


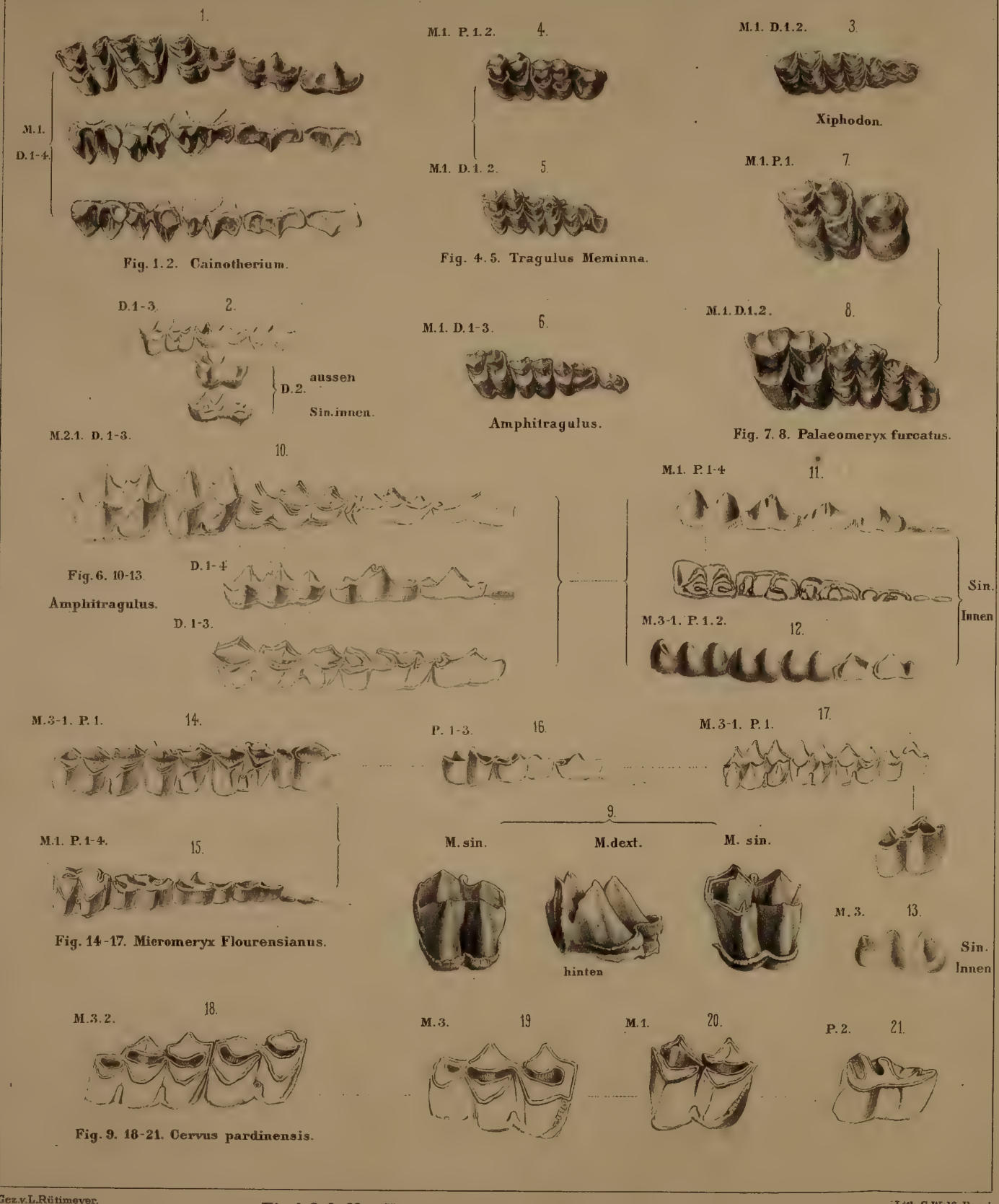
Fig. 40. 41. Dremotherium Feignouxi.





Jnnenseite.

Fig. 42-44. Palaeomeryx (Dicrocerus) elegans.



Gez. v. L. Rütimeyer.

Fig. 1. 3-9. Maxilla super. Fig. 2. 10-21. Max. infer. dextra.

Lith. G. Wolf, Basel.

1 Cor. 29. 1882.
Prof. Alexander Agassiz Cambridge
With the author's best regards

Abhandlungen
der
schweizerischen paläontologischen Gesellschaft.
Vol. VII. VIII.

Beiträge
zu einer
NATÜRLICHEN GESCHICHTE DER HIRSCHE
von

L. Rütimeyer.

Erster Theil.

Mit vier Tafeln.

Zürich,
Druck von Zürcher und Furrer.
1880 & 1881.

8112
ser. 1. 1884

A. Agassiz.
Alexander Agassiz, Director of the Museum of Comparative Zoology
Cambridge Massachusetts.
from the author.

Abhandlungen
der
schweizerischen paläontologischen Gesellschaft.
Vol. VII. VIII. X.

Beiträge

zu einer

NATÜRLICHEN GESCHICHTE DER HIRSCHE

von

L. Rütimeyer.

Zweiter Theil.

Mit 6 Tafeln (wovon 4 Doppeltafeln).

Zürich,
Druck von Zürcher und Furrer.
1883 & 1884.

MCZ ERNST MAYR LIBRARY
3 2044 128 418 357